NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG (Chủ biên)
TRẦN TRUNG NINH - ĐÀO ĐÌNH THỨC - LÊ XUÂN TRỌNG

Bài tập HOÁ HỌC 10



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG (Chủ biên)
TRẦN TRUNG NINH - ĐÀO ĐÌNH THỨC - LÊ XUÂN TRỌNG

Bài tập HOÁ HỌC 10

(Tái bản lần thứ năm)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

CÁC KÍ HIỆU VIẾT TẮT DÙNG TRONG SÁCH

PTHH	phương trình hoá học
dd	dung dịch
xt	xúc tác
r	rắn
l	lỏng
k	khí
đktc	điều kiện tiêu chuẩn
đp	điện phân
$\xrightarrow[m.n]{dpdd}$	điện phân dung dịch có màng ngăn
$\xrightarrow{đpnc}$	điện phân nóng chảy

01–2011/CXB/817–1235/GD Mã số : CB008T1

PHẦN MỘT CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Chương 1. NGUYÊN TỬ

Bài 1

THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

1.1. Theo định nghĩa, số Avogađro là một số bằng số nguyên tử đồng vị cacbon-12 có trong 12 g đồng vị cacbon-12.

Số Avogađro được kí hiệu là N.

$N = 6,0221415.10^{23}$, thường lấy là $6,022.10^{23}$.

a) Hãy tính khối lượng của một nguyên tử đồng vị cacbon-12.

b) Hãy tính số nguyên tử có trong 1 g đồng vị cacbon-12.

1.2. a) Hãy định nghĩa thế nào là một đơn vị khối lượng nguyên tử (u).

b) Hãy tính đơn vị khối lượng nguyên tử (u) ra gam.

c) Hãy cho biết khối lượng nguyên tử đồng vị cacbon-12 tính ra đơn vị khối lượng nguyên tử u.

d) Biết rằng khối lượng của nguyên tử đồng vị cacbon-12 gấp 11,9059 lần khối lượng của nguyên tử hiđro (H), hãy tính khối lượng của nguyên tử hiđro ra u.

1.3. Beri và oxi lần lượt có khối lượng nguyên tử bằng :

$$m_{Be} = 9,012u \; ; \qquad m_O = 15,999u.$$

Hãy tính các khối lượng đó ra gam.

1.4. Khi điện phân nước, người ta xác định được là ứng với 1 g hiđro sẽ thu được 7,936 g oxi.

Hỏi một nguyên tử oxi có khối lượng gấp bao nhiêu lần khối lượng của một nguyên tử hiđro ?

1.5. Khi phóng chùm tia α vào một lá vàng mỏng, người ta thấy rằng trong khoảng 10^8 hạt α có một hạt gặp hạt nhân.

a) Một cách gần đúng, hãy xác định đường kính của hạt nhân so với đường kính của nguyên tử.

b) Với sự thừa nhận kết quả trên, hãy tính đường kính của nguyên tử nếu ta coi hạt nhân có kích thước như một quả bóng bàn có đường kính bằng 3 cm.

1.6. Trong các hạt sau đây :

A. electron B. proton C. nơtron,

a) hạt nào mang điện tích dương ?

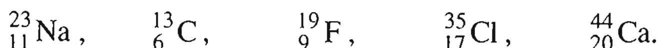
b) hạt nào mang điện tích âm ?

c) hạt nào không mang điện tích ?

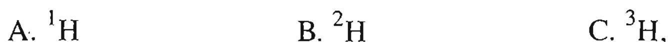
Bài 2

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ
NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC – ĐỒNG VỊ

1.7. Hãy cho biết số đơn vị điện tích hạt nhân, số proton, số nơtron, số electron và số khối của các nguyên tử sau đây :


$^{23}_{11}Na$, $^{13}_{6}C$, $^{19}_{9}F$, $^{35}_{17}Cl$, $^{44}_{20}Ca$.

1.8. Trong các đồng vị sau đây :


A. ^{1}H B. ^{2}H C. ^{3}H,

a) đồng vị nào không có nơtron ?

b) đồng vị nào có số nơtron gấp đôi số proton ?

1.9. Khi cho hạt nhân $^{4}_{2}He$ bắn phá vào hạt nhân $^{14}_{7}N$ người ta thu được một proton và một hạt nhân X.

Hỏi số khối A và số đơn vị điện tích hạt nhân Z của hạt nhân X và hãy cho biết X là nguyên tố gì ?

1.10. a) Hãy cho biết khối lượng (tính theo *đơn vị khối lượng nguyên tử*) và điện tích của nơtron (tính theo *điện tích đơn vị*).

b) Khi cho hạt nhân $^{4}_{2}He$ bắn phá vào hạt nhân beri $^{9}_{4}Be$, người ta thu được một nơtron và một hạt nhân Y.

Hỏi số khối A và số đơn vị điện tích hạt nhân Z của hạt nhân Y và hãy cho biết Y là nguyên tố gì ?

1.11. Thế nào là cacbon-12 (^{12}C hay $^{12}_{6}C$) ? Hãy cho biết thành phần cấu tạo của nguyên tử cacbon-12.

1.12. Khi đưa khối khí đoteri $\left(^{2}_{1}H\right)$ lên một nhiệt độ cao (hàng triệu độ) thì do va chạm, từng cặp hai hạt nhân $\left(^{2}_{1}H\right)$ có thể kết hợp với nhau tạo thành hạt nhân mới (phản ứng nhiệt hạch).

Hỏi số khối, số đơn vị điện tích hạt nhân của hạt nhân mới được hình thành và hãy cho biết đó là hạt nhân của nguyên tử gì ?

1.13. Gọi A là số khối của hạt nhân nguyên tử. Bán kính R của hạt nhân được tính gần đúng bằng hệ thức :

$$R = r_o\sqrt[3]{A} \quad (= r_oA^{1/3})$$

với $r_o = 1,2.10^{-13}$ cm.

Hãy tính khối lượng riêng của hạt nhân và cho biết khối lượng riêng đó có phụ thuộc vào số khối không ? (Coi nguyên tử khối trùng với số khối).

1.14. Hiđro có các đồng vị : ^{1}H, ^{2}H và oxi có các đồng vị : ^{16}O, ^{17}O, ^{18}O.

Hãy viết công thức của các loại phân tử nước khác nhau.

1.15. Ba nguyên tử X, Y, Z có số proton và số nơtron như sau :

X : 20 proton và 20 nơtron,

Y : 18 proton và 22 nơtron,

Z : 20 proton và 22 nơtron.

Hãy chọn câu phát biểu đúng :

a) Những nguyên tử sau đây là các đồng vị của cùng một nguyên tố :

A. X, Y. B. X, Z. C. Y, Z.

b) Những nguyên tử có cùng số khối là

A. X, Y. B. X, Z. C. Y, Z.

1.16. Clo tự nhiên là hỗn hợp của hai đồng vị :

^{35}Cl có nguyên tử khối là 34,97.

^{37}Cl có nguyên tử khối là 36,97.

Biết rằng đồng vị ^{35}Cl chiếm 75,77%, hãy tính nguyên tử khối trung bình của clo tự nhiên.

1.17. Cacbon tự nhiên là hỗn hợp của hai đồng vị ^{12}C và ^{13}C, trong đó đồng vị ^{12}C chiếm 98,9%.

Biết rằng đồng vị ^{13}C có nguyên tử khối bằng 13,0034, đồng vị ^{12}C có nguyên tử khối bằng 12, nguyên tử khối trung bình của cacbon là

A. 12,150. B. 12,011. C. 12,512.

Chọn đáp án đúng.

1.18. Các đồng vị của hiđro tồn tại trong tự nhiên chủ yếu là $^{1}_{1}H$ và $^{2}_{1}H$. Đồng vị thứ ba $^{3}_{1}H$ có thành phần không đáng kể. Coi các đồng vị trên có nguyên tử khối tương ứng là 1 và 2 ; nguyên tử khối trung bình của hiđro tự nhiên là 1,008. Hãy tính thành phần phần trăm số nguyên tử của hai đồng vị $^{1}_{1}H$ và $^{2}_{1}H$.

LUYỆN TẬP : THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

1.19. Dưới đây là thành phần phần trăm của các đồng vị thuộc hai nguyên tố $_{18}Ar$ và $_{19}K$.

$^{40}_{18}Ar$	$^{36}_{18}Ar$	$^{38}_{18}Ar$	;	$^{39}_{19}K$	$^{41}_{19}K$	$^{40}_{19}K$
99,60	0,34	0,06	;	93,26	6,73	0,01

a) Hãy tính nguyên tử khối trung bình của Ar và K (một cách gần đúng coi nguyên tử khối của các đồng vị trùng với số khối của chúng).

b) Trong trường hợp này hãy giải thích tại sao Ar có số đơn vị điện tích hạt nhân (số thứ tự) nhỏ hơn K mà lại có nguyên tử khối lớn hơn ?

1.20. a) Khối lượng mol nguyên tử là gì ?

b) Hãy cho biết quan hệ giữa nguyên tử khối và khối lượng mol nguyên tử. Cho thí dụ cụ thể.

1.21. Khi điện phân 75,97 g NaCl (muối ăn tinh khiết) nóng chảy người ta thu được 29,89 g Na (natri kim loại). Hãy xác định nguyên tử khối của clo (cho biết nguyên tử khối của natri bằng 22,99).

1.22. Liti có 2 đồng vị : ^{7}Li, ^{6}Li. Clo có 2 đồng vị : ^{35}Cl, ^{37}Cl.

Hãy viết công thức của các loại phân tử liti clorua khác nhau.

1.23. Liti trong tự nhiên có hai đồng vị :

^{7}Li (có nguyên tử khối coi là bằng 7) chiếm 92,5% ;

^{6}Li (có nguyên tử khối coi là bằng 6) chiếm 7,5%.

Hãy tính nguyên tử khối trung bình của liti.

1.24. Hãy cho biết điều khẳng định nào sau đây không đúng ?

A. Chỉ có hạt nhân nguyên tử oxi mới có 8 proton.

B. Chỉ có hạt nhân nguyên tử oxi mới có 8 nơtron.

C. Chỉ có nguyên tử oxi mới có 8 electron.

CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

1.25. Hãy cho biết điều khẳng định nào dưới đây là đúng ?

A. Trong một nguyên tử thì số nơtron luôn luôn bằng số electron.

B. Trong một nguyên tử thì số nơtron luôn luôn bằng số proton.

C. Trong một nguyên tử thì số proton luôn luôn bằng số electron.

1.26. Hãy cho biết quan hệ giữa số đơn vị điện tích hạt nhân Z với số proton, với số electron, với số thứ tự (của nguyên tố tương ứng trong bảng tuần hoàn).

1.27. Số electron có trong nguyên tử clo (Z = 17) là

A. 35. B. 18. C. 17. D. 16.

Chọn đáp án đúng.

1.28. Các lớp electron được đặc trưng bằng các số nguyên (gọi là số lượng tử chính) n = 1, 2, 3, 4, ... và được đặt tên bằng các chữ cái.

a) Hãy ghi tên lớp electron ứng với các lớp n = 1, n = 2, n = 3, n = 4.

b) Hãy sắp xếp các lớp đó theo thứ tự từ trong ra ngoài.

1.29. Hãy cho biết quan hệ giữa số nguyên n (n = 1, 2, 3, 4,...) đặc trưng cho lớp electron và số phân lớp trong mỗi lớp.

1.30. Hãy cho biết lớp M có mấy phân lớp ?

A. 1 phân lớp. B. 2 phân lớp. C. 3 phân lớp. D. 4 phân lớp.

Chọn đáp án đúng.

1.31. a) Hãy cho biết tên các phân lớp thuộc lớp N.

b) Sắp xếp các phân lớp đó theo thứ tự tăng dần của các mức năng lượng tương ứng.

1.32. Hãy cho biết số electron tối đa có thể phân bố trên :

– phân lớp s.

– phân lớp p.

– phân lớp d.

– phân lớp f.

Hãy cho nhận xét về quy luật của các số electron tối đa đó.

1.33. a) Hãy cho biết quan hệ giữa số nguyên n đặc trưng cho các lớp và số electron tối đa trên lớp tương ứng.

b) Hãy cho biết số electron tối đa trên các lớp K, L, M.

c) Tượng trưng mỗi lớp electron bằng một đường tròn và mỗi electron bằng một chấm, hãy vẽ sơ đồ mô tả số electron tối đa trên các lớp K, L, M.

1.34. Số electron tối đa có thể phân bố trên lớp O (n = 5) là

A. 25. B. 30. C. 40. D. 45. E. 50.

Chọn đáp án đúng.

1.35. Hãy viết các kí hiệu của các phân lớp thuộc lớp M theo thứ tự tăng dần của các mức năng lượng tương ứng.

Bài 5

CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ

1.36. Hãy viết kí hiệu của tất cả các phân lớp thuộc 4 lớp đầu K, L, M, N.

Hãy viết kí hiệu của các phân lớp đó theo thứ tự tăng dần của các mức năng lượng.

Cho nhận xét về thứ tự các mức năng lượng.

1.37. Hãy cho biết thế nào là cấu hình electron của nguyên tử và cách viết cấu hình đó.

1.38. Hãy cho biết nguyên tắc phân bố các electron trên các lớp và phân lớp (khi nguyên tử ở trạng thái cơ bản).

1.39. Hãy viết cấu hình electron của neon (Ne), Z = 10 và agon (Ar), Z = 18.

Hãy cho biết số electron lớp ngoài cùng của hai nguyên tử trên và đặc điểm về tính chất hoá học của chúng.

1.40. Hãy viết cấu hình electron của các nguyên tử :

liti (Li), Z = 3 ; beri (Be), Z = 4 ; nhôm (Al), Z = 13.

Hãy nhận xét về số electron thuộc lớp ngoài cùng của các nguyên tử trên. Các nguyên tố tương ứng thuộc loại nguyên tố gì (s, p hay d) ? Kim loại hay phi kim ?

1.41. Hãy viết cấu hình electron của các nguyên tử :

oxi (O), Z = 8 ; flo (F), Z = 9 ; nitơ (N), Z = 7.

Hãy nhận xét về số electron thuộc lớp ngoài cùng của các nguyên tử trên. Các nguyên tố tương ứng thuộc loại nguyên tố gì (s, p hay d) ? Kim loại hay phi kim ?

1.42. a) Tại sao trong nguyên tử hiđro ở trạng thái cơ bản, một electron duy nhất lại phân bố trên phân lớp 1s ?

b) Tại sao trong nguyên tử liti ở trạng thái cơ bản, 2 electron phân bố trên phân lớp 1s và electron thứ ba phân bố trên phân lớp 2s ?

1.43. Hãy viết cấu hình electron của các nguyên tử :

hiđro (H), Z = 1 ; liti (Li), Z = 3 ; natri (Na), Z = 11.

Cho nhận xét về số electron thuộc lớp ngoài cùng của các nguyên tử trên.

1.44. Hãy viết cấu hình electron của các nguyên tử có Z = 3 đến Z = 10 và nhận xét về số electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố trong dãy đó.

1.45. Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử kali (K), Z = 19. Cho nhận xét về số electron thuộc lớp ngoài cùng.

1.46. Hãy chọn câu phát biểu đúng :

a) $1s^22s^22p^3$ là cấu hình electron nguyên tử của

A. B. B. C. C. N. D. O.

b) $1s^22s^22p^63s^23p^2$ là cấu hình electron nguyên tử của

A. Na. B. Al. C. Si. D. Cl.

c) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$ là cấu hình electron nguyên tử của

A. Cl. B. Ar. C. K. D. Ca.

LUYỆN TẬP: CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

1.47. Một nguyên tử có số hiệu nguyên tử là 16.

a) Nguyên tử đó có bao nhiêu electron ?

b) Hãy viết công thức biểu diễn cấu hình electron của nguyên tử đó.

c) Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử đó có bao nhiêu electron, đó là những electron gì ?

d) Đó là nguyên tử của một nguyên tố kim loại hay phi kim ?

1.48. Thế nào là nguyên tố s, nguyên tố p, nguyên tố d, nguyên tố f ?

1.49. Một số nguyên tử có cấu hình electron như sau :

A. $1s^22s^22p^1$ B. $1s^22s^2$ C. $1s^22s^22p^63s^23p^6$.

Hỏi nguyên tử nào là nguyên tử của một nguyên tố s ?

1.50. Một số nguyên tử có cấu hình electron như sau :

A. $1s^22s^22p^1$ B. $1s^22s^2$ C. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$.

a) Hỏi nguyên tử nào là nguyên tử của một nguyên tố p ?

b) Hỏi nguyên tử nào là nguyên tử của một nguyên tố d ?

1.51. Trong một nguyên tử, tổng số các hạt : proton, nơtron và electron là 28. Biết rằng số nơtron bằng số proton cộng thêm một.

a) Hãy cho biết số proton có trong nguyên tử.

b) Hãy cho biết số khối của hạt nhân.

c) Viết cấu hình electron của nguyên tử.

d) Hãy cho biết đó là nguyên tử của nguyên tố nào ?

1.52. Hãy cho biết số electron ở lớp ngoài cùng của các nguyên tử có số electron lần lượt bằng :

a) 3 b) 5 c) 6 d) 8.

1.53. Điện tích của electron $q_e = -1,602.10^{-19}$C (culông). Hãy tính điện tích của hạt nhân nguyên tử cacbon ra đơn vị culông.

1.54. Urani có hai đồng vị chính là $^{235}_{92}U$ và $^{238}_{92}U$. Hãy cho biết số nơtron trong mỗi loại đồng vị đó.

1.55. Nguyên tử photpho $^{31}_{15}P$ có khối lượng m = 30,98u.

Hãy chọn câu phát biểu đúng :

a) Số khối hạt nhân của photpho là

A. 30,98. B. 31. C. 30,98 g/mol.

b) Nguyên tử khối của P là

A. 30,98. B. 31. C. 30,98 g/mol.

c) Khối lượng mol nguyên tử của P là

A. 30,98. B. 31. C. 30,98 g/mol.

1.56. Cho biết số Avogađro $N = 6{,}022.10^{23}$.

a) Hãy cho biết 1 mol nhôm, 10 mol nhôm có bao nhiêu nguyên tử nhôm (Al) ?

b) Biết rằng 10 mol nhôm có khối lượng bằng 269,7 g, hãy tính khối lượng mol nguyên tử của nhôm.

1.57. Liti tự nhiên có hai đồng vị : $^{7}_{3}Li$ và $^{6}_{3}Li$.

Biết rằng nguyên tử khối trung bình của liti tự nhiên là 6,94.

Hỏi thành phần phần trăm (%) của mỗi đồng vị đó trong liti tự nhiên ?

(Coi nguyên tử khối trùng với số khối).

1.58. Brom có 2 đồng vị : $^{79}_{35}Br$, hàm lượng 50,7% ; $^{81}_{35}Br$, hàm lượng 49,3% (so với tổng khối lượng của brom tự nhiên).

Hãy tính nguyên tử khối trung bình $\overline{A}$ của brom.

(Coi nguyên tử khối trùng với số khối).

Chương 2. BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

Bài 7

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.1. a) Chu kì 1, chu kì 2, chu kì 3, mỗi chu kì có bao nhiêu nguyên tố ?

b) Chu kì 4, chu kì 5, mỗi chu kì có bao nhiêu nguyên tố ?

c) Chu kì 6 có bao nhiêu nguyên tố ?

d) Các chu kì nào là các chu kì nhỏ (ngắn) ? Các chu kì nào là các chu kì lớn (dài) ?

2.2. Các nguyên tố hiđro (H) và heli (He) thuộc chu kì 1. Hỏi các nguyên tử H và He có mấy lớp electron và lớp electron ngoài cùng có tối đa bao nhiêu electron ?

2.3. Các nguyên tố Li, Be, B, C, N, O, F, Ne thuộc chu kì 2. Hỏi lớp electron ngoài cùng là lớp nào, có tối đa bao nhiêu electron ?

2.4. Các nguyên tố Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar thuộc chu kì 3.
Lớp electron ngoài cùng có số electron tối đa là

A. 3. B. 10. C. 8. D. 20

Chọn đáp án đúng.

2.5. Các chu kì đều được bắt đầu bằng các nguyên tố gì và được kết thúc bằng các nguyên tố gì ?

2.6. a) Bảng tuần hoàn có bao nhiêu cột, có bao nhiêu nhóm và các nhóm đánh số như thế nào ?

b) Nguyên tử của các nguyên tố thuộc cùng một cột có đặc điểm gì ?

2.7. a) Khối các nguyên tố s gồm các nhóm nào, được gọi là các nhóm gì ?

b) Khối các nguyên tố p gồm các nhóm nào ?

c) Khối các nguyên tố d gồm các nhóm nào ?

d) Khối các nguyên tố f gồm các nguyên tố nào ?

SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.8. Đối với các nguyên tố thuộc các nhóm A thì những electron của lớp nào trong nguyên tử quyết định tính chất hoá học của nguyên tố đó ? Các electron ở lớp ngoài cùng có phải là các electron hoá trị không ? Hãy cho một thí dụ.

2.9. Hãy cho biết quan hệ giữa số thứ tự của các nhóm A và số electron ở lớp ngoài cùng của các nguyên tử trong nhóm.

Nitơ (N) thuộc chu kì 2, nhóm VA, hãy viết cấu hình electron của lớp ngoài cùng.

2.10. Heli (He) chỉ có 2 electron ở lớp ngoài cùng, tại sao heli lại được xếp vào nhóm VIIIA ?

2.11. Viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố thuộc nhóm VIIIA (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn).

Hãy cho biết đặc điểm về cấu hình electron lớp ngoài cùng của các nguyên tử trên và từ đó cho biết đặc điểm về tính chất của các nguyên tố tương ứng.

2.12. Viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố thuộc nhóm IA (H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr).

Hãy cho biết đặc điểm về cấu hình electron lớp ngoài cùng của các nguyên tử trên và từ đó cho biết đặc điểm về tính chất của các nguyên tố tương ứng.

2.13. Viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố thuộc nhóm VIIA : flo (F), clo (Cl), brom (Br), iot (I), atatin (At).

Hãy cho biết đặc điểm về cấu hình electron lớp ngoài cùng của các nguyên tử trên và từ đó cho biết đặc điểm về tính chất của các nguyên tố tương ứng.

2.14. Hãy cho biết nguyên nhân sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố.

2.15. Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^6$.

Hãy cho biết số thứ tự của nguyên tố X. Trong bảng tuần hoàn, X thuộc chu kì thứ mấy và thuộc nhóm nào ? Các nguyên tố thuộc nhóm này có tên chung là gì ?

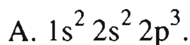
2.16. Một nguyên tố có số thứ tự Z = 11.

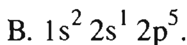
Hãy viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố đó và từ cấu hình electron hãy cho biết nguyên tố đó thuộc chu kì thứ mấy và thuộc nhóm nào ? Các nguyên tố thuộc nhóm này có tên chung là gì ?

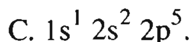
2.17. Nguyên tố X có số thứ tự Z = 8.

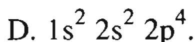
Hãy chọn câu phát biểu đúng :

a) Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron là


A. $1s^2 2s^2 2p^3$.


B. $1s^2 2s^1 2p^5$.


C. $1s^1 2s^2 2p^5$.


D. $1s^2 2s^2 2p^4$.

b) Nguyên tố X thuộc chu kì

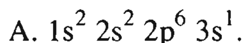
A. 1.   B. 2.   C. 3   D. 4.

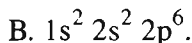
c) Nguyên tố X thuộc nhóm

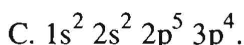
A. IA.   B. IIA.   C. VIA.   D. IVA.

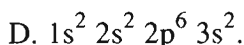
2.18. Nguyên tố X thuộc chu kì 3, nhóm IIA.

Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron là


A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.


B. $1s^2 2s^2 2p^6$.


C. $1s^2 2s^2 2p^5 3p^4$.


D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

Hãy chọn đáp án đúng.

2.19. Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.

Hãy chọn câu phát biểu đúng :

a) Số electron lớp ngoài cùng của X là

A. 3.   B. 2.   C. 6.   D. 5.

b) X thuộc chu kì

A. 1.   B. 2.   C. 3.   D. 4.   E. 5.

c) X thuộc nhóm

A. IA.   B. VA.   C. IIIA.   D. IVA.

SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC. ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

2.20. Xét các nguyên tố thuộc các nhóm A.

a) Trong cùng một chu kì, khi đi từ trái sang phải theo chiều tăng của điện tích hạt nhân thì số electron hoá trị biến thiên thế nào ?

Hãy viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố thuộc chu kì 2.

b) Trong cùng một nhóm, khi đi từ trên xuống dưới thì số electron hoá trị biến thiên thế nào ?

Hãy viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố thuộc nhóm IA.

2.21. Xét các nguyên tố thuộc các nhóm A.

a) Trong cùng một chu kì, khi đi từ trái sang phải theo chiều tăng của điện tích hạt nhân thì bán kính nguyên tử biến thiên thế nào ? Giải thích.

b) Trong cùng một nhóm, khi đi từ trên xuống dưới thì bán kính nguyên tử biến thiên thế nào ? Giải thích.

2.22. Xét các nguyên tố thuộc các nhóm A.

a) Trong cùng một chu kì, khi đi từ trái sang phải, độ âm điện của các nguyên tử biến thiên thế nào (không xét các khí hiếm) ? Giải thích.

b) Trong cùng một nhóm, khi đi từ trên xuống dưới, độ âm điện của các nguyên tử biến thiên thế nào ? Giải thích.

2.23. Theo quy luật biến thiên độ âm điện trong bảng tuần hoàn, nguyên tử của nguyên tố nào có độ âm điện lớn nhất (không xét các khí hiếm) ? Tại sao ?

2.24. Hãy sắp xếp các nguyên tố sau đây theo thứ tự tăng dần của bán kính nguyên tử : Cl, Al, Na, P, F.

2.25. Hãy sắp xếp các nguyên tố sau đây theo thứ tự tăng dần độ âm điện của nguyên tử : Cl, Al, Na, P, F.

2.26. Dãy nguyên tố nào sau đây sắp xếp theo chiều tăng dần của bán kính nguyên tử ?

A. Be, F, O, C, Mg.　　　　B. Mg, Be, C, O, F.

C. F, O, C, Be, Mg.　　　　D. F, Be, C, Mg, O.

2.27. Trong các nguyên tố sau đây :

A. Al　　B. P　　C. S　　D. K　　E. Na,

nguyên tử của nguyên tố nào có bán kính lớn nhất ?

2.28. Dãy nguyên tố nào sau đây sắp xếp theo chiều tăng dần độ âm điện của nguyên tử ?

A. Li, F, N, Na, C.　　　　B. F, Li, Na, C, N.

C. Na, Li, C, N, F.　　　　D. N, F, Li, C, Na.

2.29. Trong các nguyên tố sau đây :

A. B　　B. N　　C. O　　D. Mg　　E. Ca,

nguyên tử của nguyên tố nào có độ âm điện lớn nhất ?

2.30. a) Hãy cho biết quan hệ giữa tính kim loại và tính phi kim của một nguyên tố.

b) Hãy cho biết sự biến thiên tính kim loại và tính phi kim của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học (chỉ xét các nguyên tố thuộc các nhóm A).

2.31. a) Hãy cho biết quan hệ giữa tính phi kim và độ âm điện của một nguyên tố.

b) Hãy cho biết quan hệ giữa sự biến đổi độ âm điện và sự biến đổi tính phi kim của các nguyên tố (thuộc các nhóm A) trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

2.32. Hãy viết công thức oxit cao nhất của các nguyên tố thuộc chu kì 2 và các nguyên tố thuộc chu kì 3.

2.33. Trong cùng một chu kì, khi đi từ trái sang phải, tính bazơ của các oxit và hiđroxit của các nguyên tố biến thiên như thế nào ?

Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.34. Nguyên tử X có số thứ tự là 20, thuộc chu kì 4, nhóm IIA.

a) Hãy cho biết số proton, số electron trong một nguyên tử X.

b) Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử X.

c) Nguyên tử X có mấy lớp electron và bao nhiêu electron ở lớp ngoài cùng ?

2.35. Nguyên tố X có cấu hình electron nguyên tử : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

a) Hỏi số proton có trong nguyên tử, số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn ?

b) Hỏi số lớp electron và số electron ở lớp ngoài cùng ?

c) Nguyên tố X thuộc chu kì thứ mấy và thuộc nhóm nào ?

2.36. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, nhóm gồm những nguyên tố kim loại điển hình là nhóm

A. IIIA. B. VA. C. VIIA. D.IA. E. IVA.

Chọn đáp án đúng.

2.37. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, nhóm gồm những nguyên tố phi kim điển hình là nhóm

A. IA. B. IIA . C. VIIA. D. VA. E. IIIA.

Chọn đáp án đúng.

2.38. Chọn câu phát biểu đúng :

Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố (không kể nguyên tố franxi, Fr, không bền) thì

a) nguyên tố có tính kim loại mạnh nhất là

A. hiđro (H). B. beri (Be).

C. xesi (Cs). D. photpho (P).

b) nguyên tố có tính phi kim mạnh nhất là

A. flo (F). B. brom (Br).

C. photpho (P). D. iot (I).

2.39. a) Hãy so sánh tính kim loại của magie (Mg), Z = 12, với nguyên tố đứng trước : natri (Na), Z = 11, và nguyên tố đứng sau : nhôm (Al), Z = 13.

b) Hãy so sánh tính kim loại của magie (Mg), Z = 12, với nguyên tố đứng trên (trong cùng một nhóm) : beri (Be), Z = 4, và nguyên tố đứng dưới : canxi (Ca), Z = 20.

2.40. Nguyên tố X hợp với H cho hợp chất XH_4. Oxit cao nhất của nó chứa 53,3% oxi về khối lượng.

a) Hỏi số khối của X (coi số khối trùng với nguyên tử khối).

b) X là nguyên tố nào ?

Bài 11

LUYỆN TẬP : BẢNG TUẦN HOÀN, SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ VÀ TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.41. Hãy viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố thuộc chu kì 3.

Na (Z = 11), Mg (Z = 12), Al (Z = 13), Si (Z = 14),
P (Z = 15), S (Z = 16), Cl (Z = 17).

2.42. Hãy viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố thuộc nhóm IIA.

Be (Z = 4), Mg (Z = 12), Ca (Z = 20), Sr (Z = 38),
Ba (Z = 56), Ra (Z = 88).

2.43. Các nguyên tố thuộc các nhóm B (từ IB đến VIIIB) có mặt trong các chu kì nhỏ không ?

2.44. Trong tự nhiên, nguyên tố bo có 2 đồng vị : ^{11}B, nguyên tử khối coi là bằng 11, thành phần 80,1% ; ^{10}B, nguyên tử khối coi là bằng 10, thành phần 19,9%. Hãy tính nguyên tử khối trung bình của nguyên tố bo trong tự nhiên.

2.45. Một nguyên tố X ở nhóm VIA, chu kì 3.

a) Hãy viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X.

b) Hãy cho biết số thứ tự của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

2.46. Nguyên tố X (thuộc nhóm A), có cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử là $3s^23p^6$.

a) Hãy viết cấu hình electron nguyên tử (đầy đủ) của X.

b) Hãy cho biết số thứ tự của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

2.47. Trong các nguyên tố sau đây :

A. O B. F C. B D. N E. Al.

nguyên tử của nguyên tố nào có bán kính lớn nhất ?

2.48. Cho các nguyên tố : Ca, C, F, O, Be.

a) Dãy nguyên tố nào sau đây sắp xếp theo chiều tăng dần độ âm điện của nguyên tử ?

A. C, F, Ca, O, Be.
B. Ca, Be, C, O, F.
C. F, O, C, Be, Ca.
D. O, C, F, Ca, Be.

b) Dãy nguyên tố nào sau đây sắp xếp theo chiều tăng dần của bán kính nguyên tử ?

A. C, F, O, Be, Ca.
B. Ca, Be, C, O, F.
C. F, C, O, Ca, Be.
D. F, O, C, Be, Ca.

2.49. a) So sánh tính phi kim của Si (Z = 14) với Al (Z = 13) và P (Z = 15).

b) So sánh tính phi kim của Si (Z = 14) với C (Z = 6) và Ge (Z = 32).

2.50. Khối lượng của nguyên tử beri (Be) bằng 9,012u.

Hãy chọn câu phát biểu đúng :

a) Nguyên tử khối của beri bằng

A. 9. B. 9,012. C. 9,012 g/mol.

b) Số khối hạt nhân nguyên tử beri bằng

A. 9. B. 9,012. C. 9,012 g/mol.

c) Khối lượng mol nguyên tử beri bằng

A. 9. B. 9,012. C. 9,012 g/mol.

Chương 3. LIÊN KẾT HOÁ HỌC

Bài 12

LIÊN KẾT ION – TINH THỂ ION

3.1. Điện tích của electron và điện tích của proton (tính ra culông, C) bằng bao nhiêu ?

Hãy cho biết tên gọi và kí hiệu của các điện tích đó ?

3.2. a) Hãy cho biết quan hệ giữa số proton và số electron trong nguyên tử. Tại sao nguyên tử lại trung hoà điện ?

b) Khi nguyên tử nhận thêm hay nhường đi một số electron thì phần tử còn lại có mang điện tích không và được gọi là gì ?

3.3. Nguyên tử liti (Z = 3) có bao nhiêu proton, bao nhiêu electron ?

Khi nhường đi một electron thì ion được hình thành mang điện tích dương hay âm ?

Ion đó thuộc loại ion gì ? Cho biết tên của ion đó.

Hãy viết phương trình diễn tả quá trình hình thành ion nói trên.

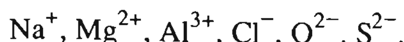
3.4. Nguyên tử flo (Z = 9) có bao nhiêu proton, bao nhiêu electron ?

Khi nhận thêm một electron thì ion được hình thành mang điện tích dương hay âm ?

Ion đó thuộc loại ion gì ? Cho biết tên của ion đó.

Hãy viết phương trình diễn tả quá trình hình thành ion nói trên.

3.5. Hãy viết các phương trình diễn tả sự hình thành các ion sau :



$$Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}, Cl^-, O^{2-}, S^{2-}.$$

3.6. Trong hai loại nguyên tố là kim loại và phi kim thì loại nguyên tố nào dễ nhận electron, loại nguyên tố nào dễ nhường electron ? Cho thí dụ.

3.7. Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố sau đây : Al, Mg, Na, Ne.

Từ các cấu hình đó hãy cho biết các nguyên tử Al, Mg, Na, mỗi nguyên tử nhường mấy electron thì có cấu hình electron giống như của khí hiếm Ne.

Hãy cho biết tại sao các nguyên tử kim loại lại có khuynh hướng nhường electron để trở thành các ion dương ?

3.8. Hãy viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố sau đây : O, F, Ne.

Từ các cấu hình đó hãy cho biết các nguyên tử O, F, mỗi nguyên tử nhận thêm mấy electron thì có cấu hình electron giống như của khí hiếm Ne đứng sau.

Hãy cho biết tại sao các nguyên tử phi kim lại có khuynh hướng nhận thêm electron để trở thành các ion âm ?

3.9. Hãy viết cấu hình electron nguyên tử của heli (He) và cấu hình electron của các cation : Be^{2+}, Li^{+}.

So sánh cấu hình electron của các cation đó với cấu hình electron nguyên tử của He và cho nhận xét.

3.10. Hãy viết cấu hình electron nguyên tử của agon (Ar) và cấu hình electron của các cation : Ca^{2+}, K^{+}.

So sánh cấu hình electron của các cation đó với cấu hình electron nguyên tử của Ar và cho nhận xét.

3.11. Hãy viết cấu hình electron nguyên tử của agon (Ar) và cấu hình electron của các anion : S^{2-}, Cl^{-}.

Hãy so sánh cấu hình electron của các anion đó với cấu hình electron nguyên tử của Ar và cho nhận xét.

3.12. a) Hãy cho biết có hiện tượng gì xảy ra khi cho clo (thường ở dạng Cl_2) tác dụng với natri và hãy giải thích sự hình thành liên kết ion trong phân tử NaCl.

b) Hãy cho biết thế nào là liên kết ion và bản chất lực liên kết ion là gì ?

3.13. a) Tại sao các hợp chất ion lại thường tồn tại ở trạng thái tinh thể ?

b) Hãy vẽ sơ đồ mạng tinh thể NaCl và hãy mô tả sự phân bố các ion trong mạng tinh thể đó.

3.14. Hãy cho biết tính chất chung của các hợp chất ion.

LIÊN KẾT CỘNG HOÁ TRỊ

3.15. a) Hãy giải thích sự liên kết giữa hai nguyên tử H tạo thành phân tử H_2, giữa hai nguyên tử Cl tạo thành phân tử Cl_2.

b) Thế nào là liên kết cộng hoá trị ?

3.16. a) Hãy biểu diễn các liên kết trong các phân tử H_2, Cl_2, N_2 bằng công thức electron và bằng công thức cấu tạo.

b) Hãy cho biết thế nào là liên kết đơn, thế nào là liên kết ba, cho thí dụ.

3.17. a) Thế nào là liên kết cộng hoá trị không phân cực (không cực) ?

b) Thế nào là liên kết cộng hoá trị phân cực (có cực) ? Mỗi trường hợp hãy cho hai thí dụ và biểu diễn các liên kết bằng công thức electron.

3.18. Hãy giải thích sự hình thành phân tử khí cacbonic (CO_2).

3.19. Hãy viết công thức electron và công thức cấu tạo của các phân tử H_2O, NH_3 (không cần chú ý đến cấu trúc không gian).

3.20. Hãy cho biết tính chất chung của các chất có liên kết cộng hoá trị.

3.21. Hãy cho biết quan hệ giữa độ âm điện và sự hình thành liên kết ion, liên kết cộng hoá trị.

3.22. Hãy viết công thức electron và công thức cấu tạo của các phân tử sau :

$$Br_2, CH_4, H_2O, NH_3, C_2H_6.$$

3.23. Trong các hợp chất sau đây :

A. LiCl, B. NaF, C. KBr, D. CaF_2, E. CCl_4,

hợp chất nào có liên kết cộng hoá trị ?

3.24. Trong các hợp chất sau đây :

A. HCl, B. H_2O, C. NH_3, D. CCl_4, E. CsF,

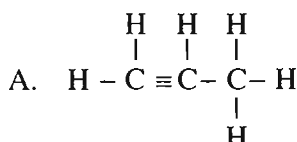
hợp chất nào là hợp chất ion ?

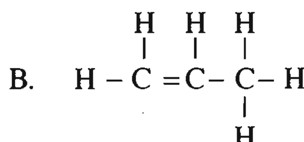
3.25. Các nguyên tố thuộc nhóm VIIA gồm những nguyên tố nào ?

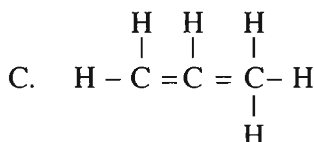
Nguyên tử của các nguyên tố thuộc nhóm này có bao nhiêu electron hoá trị ?

Khi hai nguyên tử của cùng một nguyên tố thuộc nhóm này liên kết với nhau tạo thành phân tử thì mỗi nguyên tử phải góp bao nhiêu electron, tạo thành mấy liên kết, tại sao ? Cho thí dụ.

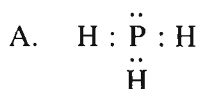
3.26. Công thức nào sau đây là công thức cấu tạo đúng của hợp chất C_3H_6 ?

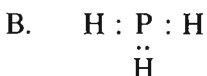
A. 

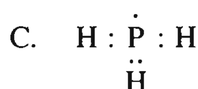
B. 

C. 

3.27. Công thức electron đúng của hợp chất PH_3 là

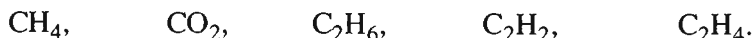
A. 

B. 

C. 

Chọn đáp án đúng.

3.28. Hãy viết công thức cấu tạo của các hợp chất :


CH_4, CO_2, C_2H_6, C_2H_2, C_2H_4.

Trong các hợp chất trên, cacbon có thể tham gia mấy liên kết cộng hoá trị ? Tại sao ?

3.29. Hãy viết công thức cấu tạo của các chất : H_2, HCl, HBr, NH_3.

Trong các chất trên, hiđro có thể tham gia mấy liên kết cộng hoá trị ? Tại sao ?

3.30. Trong số các chất sau đây :


Cl_2, CaO, CsF, H_2O, HCl,

chất nào có liên kết ion, chất nào có liên kết cộng hoá trị ?

Bài 14

TINH THỂ NGUYÊN TỬ VÀ TINH THỂ PHÂN TỬ

3.31. a) Tinh thể nguyên tử được cấu tạo từ các ion, nguyên tử hay phân tử ?

b) Hãy cho biết loại liên kết trong tinh thể nguyên tử.

c) Hãy cho biết các thí dụ về tinh thể nguyên tử.

d) Hãy cho biết tính chất chung của các tinh thể nguyên tử.

3.32. a) Tinh thể kim cương được cấu tạo từ những nguyên tử gì ?

b) Hãy cho biết đặc điểm về liên kết và cấu trúc của các nguyên tử trong tinh thể kim cương.

3.33. a) Tinh thể phân tử được cấu tạo từ các ion, nguyên tử hay phân tử ?

b) Hãy cho biết loại liên kết trong tinh thể phân tử.

c) Hãy cho biết các thí dụ về tinh thể phân tử.

d) Hãy cho biết các tính chất chung của các tinh thể phân tử.

3.34. Trong các tinh thể sau đây : iot, băng phiến, kim cương, nước đá, silic, tinh thể nào là tinh thể nguyên tử, tinh thể nào là tinh thể phân tử ?

3.35. Hãy cho biết đặc điểm về cấu trúc và liên kết trong tinh thể iot.

Bài 15

HOÁ TRỊ VÀ SỐ OXI HOÁ

3.36. a) Hoá trị của một nguyên tố trong các hợp chất ion được gọi là gì ?

b) Hãy so sánh hoá trị của các kim loại trong các hợp chất : NaCl, CaF_2.

3.37. a) Hoá trị của một nguyên tố trong các hợp chất cộng hoá trị được gọi là gì ?

b) Hãy so sánh hoá trị của oxi (O) và của nitơ (N) trong các hợp chất : H_2O, NH_3.

3.38. a) Hãy cho biết quan hệ giữa số liên kết cộng hoá trị của một nguyên tử trong phân tử và cộng hoá trị của nguyên tố tương ứng.

b) Hãy viết công thức cấu tạo của NH_3 và cho biết cộng hoá trị của nitơ trong hợp chất đó.

3.39. Hãy viết công thức cấu tạo của các hợp chất : CO_2, C_2H_6, C_3H_8, HCHO. Hãy cho biết cộng hoá trị của cacbon trong các hợp chất đó.

3.40. a) Hãy cho biết số oxi hoá của các nguyên tố : H, N, O, Na, Ca trong các đơn chất H_2, N_2, O_2, Na, Ca.

b) Hãy cho biết tổng số số oxi hoá của các nguyên tử oxi và hiđro trong phân tử H_2O.

3.41. Hãy cho biết số oxi hoá của hiđro trong các hợp chất sau đây :

HCl, HF, H_2O, CH_4, NaH, KH, MgH_2, CaH_2, CsH.

3.42. Hãy cho biết số oxi hoá của clo trong các chất sau :

HCl, Cl_2, Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7.

3.43. Hãy cho biết cộng hoá trị và số oxi hoá của cacbon trong các hợp chất sau đây :

CH_4, C_2H_6, C_2H_4, C_2H_2, HCHO, HCOOH.

3.44. Số oxi hoá của mangan (Mn) trong hợp chất $KMnO_4$ là

A. +1. B. –1. C. –5. D. +7. E. –7.

Chọn đáp án đúng.

Bài 16

LUYỆN TẬP : LIÊN KẾT HOÁ HỌC

3.45. Số oxi hoá của clo (Cl) trong hợp chất $HClO_3$ là

A. +1. B. –2. C. +6. D. +5. E. +7.

Chọn đáp án đúng.

3.46. Hãy tính số oxi hoá của crom (Cr) trong hợp chất $K_2Cr_2O_7$.

3.47. Hãy tính số oxi hoá của lưu huỳnh (S) trong hợp chất H_2SO_4.

3.48. Số oxi hoá của nitơ trong NO_2^-, NO_3^-, NH_3 lần lượt là :

A. –3, +3, +5. B. +3, –3, –5.

C. +3, +5, –3. D. +4, +6, +3.

Chọn đáp án đúng.

3.49. Số oxi hoá của lưu huỳnh (S) trong H_2S, SO_2, SO_3^{2-}, SO_4^{2-} lần lượt là :

A. 0, +4, +3, +8.
B. −2, +4, +6, +8.
C. −2, +4, +4, +6.
D. +2, +4, +8, +10.

Chọn đáp án đúng.

3.50. Số oxi hoá của Mn trong các đơn chất, hợp chất và ion sau đây : Mn, MnO, $MnCl_4$, MnO_4^- lần lượt là :

A. +2 , −2, −4, +8.
B. 0, +2, +4, +7.
C. 0, −2, −4, −7.
D. 0, +2, −4, −7.

Chọn đáp án đúng.

3.51. Hãy cho biết sự khác nhau về liên kết hoá học trong các tinh thể ion, tinh thể nguyên tử và tinh thể phân tử.

3.52. Hãy cho biết sự khác nhau về các cấu tử (các hạt tạo nên tinh thể) trong tinh thể ion, tinh thể nguyên tử, tinh thể phân tử.

3.53. Hãy cho biết sự khác nhau về tính chất giữa tinh thể nguyên tử và tinh thể phân tử.

3.54. Hãy viết công thức cấu tạo của các phân tử : N_2, CH_4, NH_3, H_2O.

Dựa vào quy tắc biến thiên độ âm điện của các nguyên tố trong một chu kì, hãy cho biết trong các phân tử nói trên, phân tử nào có liên kết không phân cực, phân tử nào có liên kết phân cực mạnh nhất.

3.55. Cho dãy oxit sau đây :

Na_2O, MgO, Al_2O_3, SiO_2, P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7.

Biết rằng độ âm điện của các nguyên tố :

	Na,	Mg,	Al,	Si,	P,	S,	Cl,	O
lần lượt bằng :	0,93 ;	1,31 ;	1,61 ;	1,90 ;	2,19 ;	2,58 ;	3,16 ;	3,44.

Hãy dự đoán trong các oxit đó thì liên kết trong các oxit nào là liên kết ion, liên kết cộng hoá trị có cực, liên kết cộng hoá trị không cực ?

3.56. Hãy cho biết số oxi hoá của các kim loại trong các hợp chất sau đây :

LiBr, NaCl, KI, $MgCl_2$, CaO, BaF_2.

3.57. a) Hãy cho biết số oxi hoá của O trong các hợp chất :

Na_2O, CaO, Al_2O_3, H_2O_2, F_2O.

b) Hãy cho biết trong trường hợp nào thì oxi có số oxi hoá bằng −2, bằng −1, bằng +2.

Chương 4. PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

Bài 17

PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

4.1. Các câu sau, câu nào đúng ? Câu nào sai ?

1) Khi một chất oxi hoá tiếp xúc với một chất khử phải xảy ra phản ứng oxi hoá – khử.

2) Trong các phản ứng hoá học, kim loại chỉ thể hiện tính khử.

3) Một chất chỉ có thể thể hiện tính khử hoặc chỉ có thể thể hiện tính oxi hoá.

4) Số oxi hoá của một nguyên tố bao giờ cũng là số nguyên, dương.

4.2. Phản ứng $\overset{+3}{Fe} + 1e \rightarrow \overset{+2}{Fe}$ biểu thị quá trình nào sau đây ?

A. Quá trình oxi hoá.

B. Quá trình khử.

C. Quá trình hoà tan.

D. Quá trình phân huỷ.

4.3. Cho các quá trình chuyển đổi sau đây :

a) $SO_3 \xrightarrow{+H_2O} H_2SO_4$

b) $H_2SO_4 \rightarrow SO_2$

c) $HNO_3 \rightarrow NO_2$

d) $KClO_3 \rightarrow KClO_4$

e) $KNO_3 \rightarrow KNO_2$

g) $FeCl_2 \rightarrow FeCl_3$

Hãy cho biết trong quá trình nào có phản ứng oxi hoá – khử xảy ra ?

4.4. Theo quan niệm mới, quá trình oxi hoá là quá trình

A. thu electron.

B. nhường electron.

C. kết hợp với oxi.

D. khử bỏ oxi.

Chọn đáp án đúng.

4.5. Nêu một số quá trình oxi hoá – khử thường gặp trong đời sống hằng ngày.

4.6. Số mol electron cần dùng để khử 0,75 mol Al_2O_3 thành Al là

A. 0,5 mol.

B. 1,5 mol.

C. 3,0 mol.

D. 4,5 mol.

Chọn đáp án đúng.

4.7. Trong phản ứng : $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$, các nguyên tử Na

A. bị oxi hoá.

B. bị khử.

C. vừa bị oxi hoá, vừa bị khử.

D. không bị oxi hoá, không bị khử.

4.8. Cho phản ứng : $M_2O_x + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_3 + ...$

Phản ứng trên thuộc loại phản ứng trao đổi khi x có giá trị là bao nhiêu ?

A. x = 1.

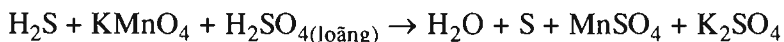
B. x = 2.

C. x = 1 hoặc x = 2.

D. x = 3.

Chọn đáp án đúng.

4.9. Cho sơ đồ phản ứng sau :



$$H_2S + KMnO_4 + H_2SO_{4(loãng)} \rightarrow H_2O + S + MnSO_4 + K_2SO_4$$

Hệ số của các chất tham gia trong PTHH của phản ứng trên lần lượt là

A. 3, 2, 5.

B. 5, 2, 3.

C. 2, 2, 5.

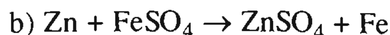
D. 5, 2, 4.

Chọn đáp án đúng.

4.10. Trong các phản ứng sau, chất nào là chất oxi hoá ? Chất nào là chất khử ?

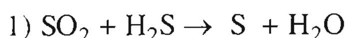


a) $2Na + S \rightarrow Na_2S$

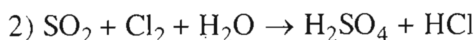


b) $Zn + FeSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Fe$

4.11. Hoàn thành PTHH của các phản ứng khi sục khí SO_2 vào dung dịch H_2S và dung dịch nước clo. Trong các phản ứng đó, SO_2 đóng vai trò chất oxi hoá hay chất khử ?



1) $SO_2 + H_2S \rightarrow S + H_2O$



2) $SO_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$

4.12. Lập PTHH của các phản ứng oxi hoá – khử sau đây theo phương pháp thăng bằng electron :

a) Cho MnO_2 tác dụng với dung dịch axit HCl đặc thu được Cl_2, $MnCl_2$ và H_2O.

b) Cho Cu tác dụng với dung dịch axit HNO_3 đặc, nóng thu được $Cu(NO_3)_2$, NO_2 và H_2O.

c) Cho Mg tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được $MgSO_4$, S và H_2O.

Bài 18

PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG TRONG HOÁ HỌC VÔ CƠ

4.13. Trong 4 phản ứng dưới đây, phản ứng nào không có sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tố ?

A. Sự tương tác của natri clorua và bạc nitrat trong dung dịch.

B. Sự tương tác của sắt với clo.

C. Sự hoà tan kẽm trong dung dịch H_2SO_4 loãng.

D. Sự phân huỷ kali pemanganat khi đun nóng.

4.14. Trong phản ứng : $Zn + CuCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Cu$, Cu^{2+} trong đồng (II) clorua

A. bị oxi hoá.

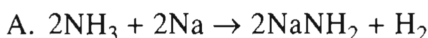
B. bị khử.

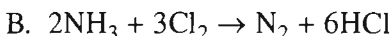
C. vừa bị oxi hoá, vừa bị khử.

D. không bị oxi hoá, không bị khử.

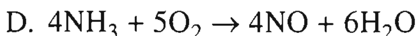
Chọn đáp án đúng

4.15. Trong các phản ứng sau, ở phản ứng nào NH_3 đóng vai trò chất oxi hoá ?


A. $2NH_3 + 2Na \rightarrow 2NaNH_2 + H_2$


B. $2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl$

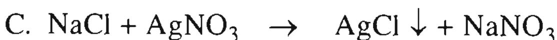

C. $2NH_3 + H_2O_2 + MnSO_4 \rightarrow MnO_2 + (NH_4)_2SO_4$


D. $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$

4.16. Phản ứng nào dưới đây thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử ?


A. $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$


B. $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$


C. $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$


D. $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

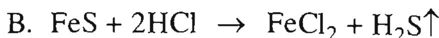
4.17. Dựa vào dấu hiệu nào để nhận biết một phản ứng hoá học có phải là phản ứng oxi hoá – khử hay không ?

Viết PTHH của 3 phản ứng oxi hoá – khử.

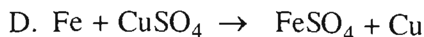
Viết PTHH của 3 phản ứng không phải là phản ứng oxi hoá – khử.

4.18. Trong các phản ứng dưới đây, phản ứng nào không phải là phản ứng oxi hoá – khử ?


A. $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$


B. $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$


C. $2FeCl_3 + Cu \rightarrow 2FeCl_2 + CuCl_2$


D. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

4.19. Trong phản ứng : $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$, phân tử clo

A. bị oxi hoá.

B. bị khử.

C. không bị oxi hoá, không bị khử.

D. vừa bị oxi hoá, vừa bị khử.

Chọn đáp án đúng.

4.20. Số oxi hoá của clo trong axit pecloric $HClO_4$ là

A. +3. B. +5. C. +7. D. −1.

Chọn đáp án đúng.

Bài 19

LUYỆN TẬP : PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

4.21. Theo quan niệm mới, sự khử là

A. sự thu electron.

B. sự nhường electron.

C. sự kết hợp với oxi.

D. sự khử bỏ oxi.

Chọn đáp án đúng.

4.22. Trong các phản ứng hoá học, các nguyên tử kim loại

A. chỉ thể hiện tính khử.

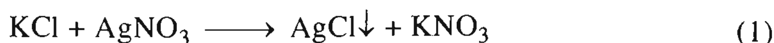
B. chỉ thể hiện tính oxi hoá.

C. có thể thể hiện tính oxi hoá hoặc thể hiện tính khử.

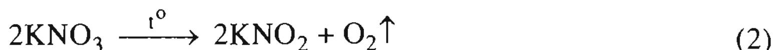
D. không thể hiện tính khử hoặc tính oxi hoá.

Chọn đáp án đúng.

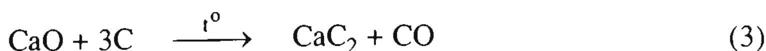
4.23. Cho các phản ứng sau :



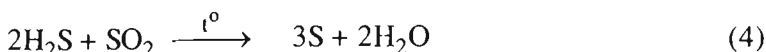
$$KCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + KNO_3 \quad (1)$$



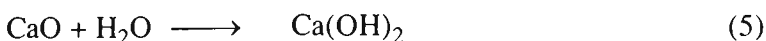
$$2KNO_3 \xrightarrow{t^o} 2KNO_2 + O_2\uparrow \quad (2)$$



$CaO + 3C \xrightarrow{t^o} CaC_2 + CO$ (3)



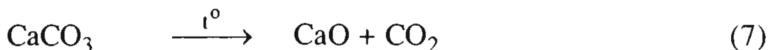
$2H_2S + SO_2 \xrightarrow{t^o} 3S + 2H_2O$ (4)



$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ (5)



$2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$ (6)



$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$ (7)



$CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$ (8)

Dãy nào sau đây chỉ gồm các phản ứng oxi hoá – khử ?

A. (1), (2), (3), (4), (5)

B. (2), (3), (4), (5), (6)

C. (2), (3), (4), (6), (8)

D. (4), (5), (6), (7), (8).

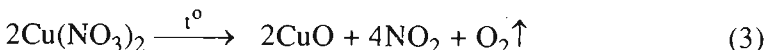
4.24. Cho các phản ứng :



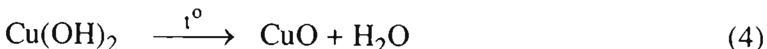
$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2\uparrow$ (1)



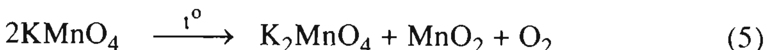
$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ (2)



$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO + 4NO_2 + O_2\uparrow$ (3)



$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o} CuO + H_2O$ (4)



$2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$ (5)



$NH_4Cl \xrightarrow{t^o} NH_3 + HCl$ (6)

Các phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử là

A. (1), (2), (3).

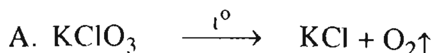
B. (4), (5), (6).

C. (3), (5).

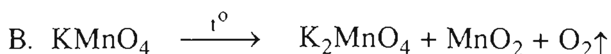
D. (4), (6).

Chọn đáp án đúng.

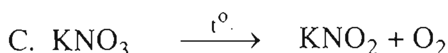
4.25. Cho sơ đồ của các phản ứng oxi hoá – khử sau đây :



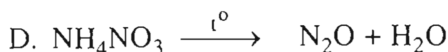
A. $KClO_3 \xrightarrow{t^o} KCl + O_2\uparrow$



B. $KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$



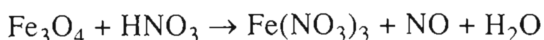
C. $KNO_3 \xrightarrow{t^o} KNO_2 + O_2$



D. $NH_4NO_3 \xrightarrow{t^o} N_2O + H_2O$

Hãy cho biết, ở phản ứng nào chỉ xảy ra sự thay đổi số oxi hoá của một nguyên tố ?

4.26. Cho sơ đồ phản ứng :



$$Fe_3O_4 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$$

Trong PTHH của phản ứng trên, các hệ số tương ứng với phân tử các chất là dãy số nào sau đây ?

A. 3, 14, 9, 1, 7.

B. 3, 28, 9, 1, 14.

C. 3, 26, 9, 2, 13.

D. 2, 28, 6, 1, 14.

4.27. Cho 2,24 g sắt tác dụng với dung dịch HCl dư. Khí sinh ra cho đi qua ống đựng 4,2 g CuO được đốt nóng. Xác định khối lượng của chất rắn ở trong ống sau phản ứng.

4.28. Nguyên tố nitơ trong các hợp chất có số oxi hoá thấp nhất là −3 và cao nhất là +5. Xác định số oxi hoá của nitơ trong các hợp chất sau và xét xem trong hợp chất nào nitơ chỉ có tính oxi hoá, trong hợp chất nào nitơ chỉ có tính khử ?

a) NH_3, N_2O, HNO_3, NO_2.

b) NH_4Cl, NO, HNO_2, N_2O_5.

4.29. Nhúng thanh kẽm vào 100 ml dung dịch $AgNO_3$ 0,1M. Tính khối lượng bạc kim loại được giải phóng và khối lượng kẽm đã tan vào dung dịch.

4.30. Cho 2,6 g bột kẽm vào 100 ml dung dịch $CuCl_2$ 0,75M. Lắc kĩ cho đến khi phản ứng kết thúc. Xác định số mol của các chất trong dung dịch thu được.

Chương 5. NHÓM HALOGEN

Bài 21

KHÁI QUÁT VỀ NHÓM HALOGEN

5.1. Những nguyên tố ở nhóm nào sau đây có cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^2np^5 ?

A. Nhóm IVA.

B. Nhóm VA.

C. Nhóm VIA.

D. Nhóm VIIA.

5.2. Các nguyên tử halogen đều có

A. 3e ở lớp electron ngoài cùng.

B. 5e ở lớp electron ngoài cùng.

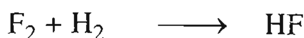
C. 7e ở lớp electron ngoài cùng.

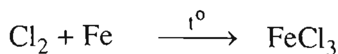
D. 8e ở lớp electron ngoài cùng.

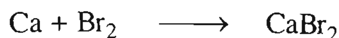
Hãy chọn phương án đúng.

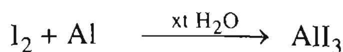
5.3. Lập PTHH của các phản ứng giữa hiđro với flo, clo, brom, iot và cho biết các halogen đóng vai trò gì trong các phản ứng đó.

5.4. Hoàn thành PTHH của các phản ứng sau và nhận xét về số oxi hoá của các halogen trong hợp chất thu được.









5.5. Xác định số oxi hoá của các nguyên tố halogen trong các chất sau và rút ra nhận xét về số oxi hoá của chúng trong các hợp chất.

a) F_2, HF, NaF, BaF_2.

b) Cl_2, HCl, NaCl, NaClO, $NaClO_2$, $NaClO_3$, $NaClO_4$.

c) Br_2, HBr, NaBr, HBrO, $HBrO_2$, $HBrO_3$, $KBrO_4$.

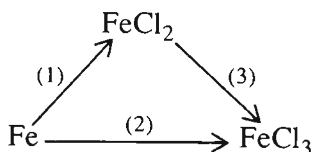
d) I_2, HI, NaI, HIO, HIO_2, HIO_3, HIO_4.

Bài 22

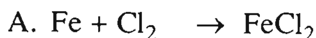
CLO

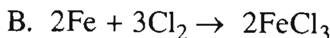
5.6. Cho ba chất : khí Cl_2, bột Fe, dung dịch HCl.

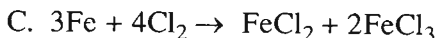
Viết PTHH của các phản ứng biểu diễn sơ đồ sau :



5.7. PTHH nào sau đây biểu diễn đúng phản ứng của dây sắt nóng đỏ cháy trong khí Cl_2 ?


A. $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_2$


B. $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$


C. $3Fe + 4Cl_2 \rightarrow FeCl_2 + 2FeCl_3$

5.8. Lá đồng khi đốt nóng có thể cháy sáng trong khí A.

A là khí nào trong số các khí sau ?

A. CO B. Cl_2 C. H_2 D. N_2.

5.9. Trong phản ứng : $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$, phát biểu nào sau đây đúng ?

A. Clo chỉ đóng vai trò chất oxi hoá.

B. Clo chỉ đóng vai trò chất khử.

C. Clo vừa đóng vai trò chất oxi hoá, vừa đóng vai trò chất khử.

D. Nước đóng vai trò chất khử.

5.10. Tính khối lượng nguyên tố clo có trong 2 tấn muối ăn chứa 98% NaCl.

5.11. Cho 0,6 lít khí clo phản ứng với 0,4 lít khí hiđro.

a) Tính thể tích khí HCl thu được (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất).

b) Tính thành phần % về thể tích của các khí có trong hỗn hợp sau phản ứng.

5.12. Tính khối lượng đồng và thể tích khí clo (đktc) đã tham gia phản ứng nếu có 27 g $CuCl_2$ tạo thành sau phản ứng.

5.13. Tính thể tích khí clo thu được ở điều kiện tiêu chuẩn khi :

a) cho 7,3 g HCl tác dụng hết với MnO_2.

b) cho 7,3 g HCl tác dụng hết với $KMnO_4$.

5.14. Khi điện phân dung dịch muối ăn bão hoà để sản xuất xút, người ta thu được 560 lít khí clo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tính khối lượng muối ăn chứa 98% NaCl đã dùng để điện phân. Biết hiệu suất của quá trình điện phân là 100%.

Bài 23

HIĐRO CLORUA – AXIT CLOHIĐRIC VÀ MUỐI CLORUA

5.15. Phản ứng của khí Cl_2 với khí H_2 xảy ra ở điều kiện nào sau đây ?

A. Nhiệt độ thấp dưới 0^oC.

B. Trong bóng tối, nhiệt độ thường 25^oC.

C. Trong bóng tối.

D. Có chiếu sáng.

5.16. Phản ứng nào sau đây được dùng để điều chế khí hiđro clorua trong phòng thí nghiệm ?

A. $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{t^o} 2HCl$

B. $Cl_2 + H_2O \longrightarrow HCl + HClO$

C. $Cl_2 + SO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2HCl + H_2SO_4$

D. $NaCl_{(r)} + H_2SO_{4\,(đặc)} \xrightarrow{t^o} NaHSO_4 + HCl$

5.17. Chất nào sau đây không thể dùng để làm khô khí hiđro clorua ?

A. P_2O_5.

B. NaOH rắn.

C. Axit sunfuric đậm đặc.

D. $CaCl_2$ khan.

5.18. Phản ứng nào sau đây chứng tỏ HCl có tính khử ?

A. $4HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

B. $2HCl + Mg(OH)_2 \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$

C. $2HCl + CuO \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

D. $2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

5.19. Muối ăn bị lẫn các tạp chất là Na_2SO_4, $MgCl_2$, $CaCl_2$ và $CaSO_4$. Hãy trình bày phương pháp hoá học để loại bỏ các tạp chất. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

5.20. Muối ăn không những có tầm quan trọng trong đời sống hằng ngày của con người mà còn là nguyên liệu để sản xuất natri hiđroxit, clo, axit clohiđric. Viết PTHH của các phản ứng dùng để sản xuất các chất trên.

5.21. Để điều chế khí hiđro clorua, người ta cho muối NaCl tác dụng với axit H_2SO_4 đặc, nóng. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra và giải thích vì sao phải dùng muối tinh thể và axit đậm đặc.

5.22. Cho hỗn hợp A gồm Cu và Mg vào dung dịch HCl dư thu được 5,6 lít khí (đktc) không màu và một chất rắn không tan B.

Dùng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng để hoà tan hoàn toàn chất rắn B thu được 2,24 lít khí SO_2 (đktc).

a) Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

b) Tính khối lượng hỗn hợp A ban đầu.

Bài 24

SƠ LƯỢC VỀ HỢP CHẤT CÓ OXI CỦA CLO

5.23. Nước Gia-ven là hỗn hợp các chất nào sau đây ?

A. HCl, HClO, H_2O.

B. NaCl, NaClO, H_2O.

C. NaCl, $NaClO_3$, H_2O.

D. NaCl, $NaClO_4$, H_2O.

5.24. Tính chất sát trùng và tẩy màu của nước Gia-ven là do nguyên nhân nào sau đây ?

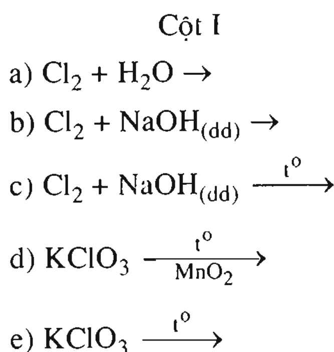
A. Do chất NaClO phân huỷ ra oxi nguyên tử có tính oxi hoá mạnh.

B. Do chất NaClO phân huỷ ra Cl_2 là chất oxi hoá mạnh.

C. Do trong chất NaClO, nguyên tử Cl có số oxi hoá là +1, thể hiện tính oxi hoá mạnh.

D. Do chất NaCl trong nước Gia-ven có tính tẩy màu và sát trùng.

5.25. Hãy chọn nửa sơ đồ phản ứng ở cột II để ghép với nửa sơ đồ phản ứng ở cột I cho phù hợp.


Cột I

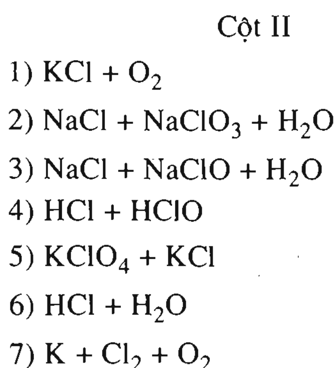
a) $Cl_2 + H_2O \rightarrow$

b) $Cl_2 + NaOH_{(dd)} \rightarrow$

c) $Cl_2 + NaOH_{(dd)} \xrightarrow{t^o}$

d) $KClO_3 \xrightarrow[MnO_2]{t^o}$

e) $KClO_3 \xrightarrow{t^o}$


Cột II

1) $KCl + O_2$

2) $NaCl + NaClO_3 + H_2O$

3) $NaCl + NaClO + H_2O$

4) $HCl + HClO$

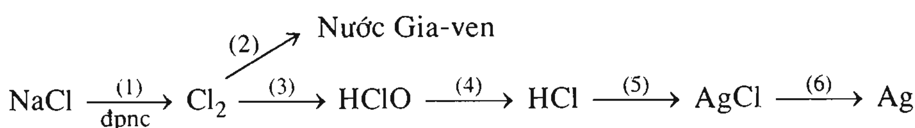
5) $KClO_4 + KCl$

6) $HCl + H_2O$

7) $K + Cl_2 + O_2$

5.26. Lấy một bình cầu đựng đầy nước clo úp ngược trên chậu đựng nước clo rồi đưa cả bình và chậu đó ra ngoài ánh sáng mặt trời. Khí gì sinh ra và tụ lại ở đáy bình cầu ?

5.27. Viết PTHH của các phản ứng trong sơ đồ biến đổi sau (ghi đầy đủ điều kiện phản ứng) :



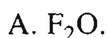
5.28. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra trong quá trình sản xuất clorua vôi từ đá vôi và muối ăn.

5.29. Tại sao có thể dùng bình thép đựng khí clo khô mà không được dùng bình thép đựng khí clo ẩm ?

Bài 25

FLO – BROM – IOT

5.30. Biết rằng tính phi kim giảm dần theo thứ tự : F, O, N, Cl. Phân tử có liên kết phân cực nhất là phân tử nào sau đây ?


A. F_2O.


B. Cl_2O


C. ClF


D. NCl_3

5.31. Chất chỉ có tính oxi hoá là

A. F_2 B. Cl_2

C. Br_2 D. cả 3 chất A, B, C.

Chọn đáp án đúng.

5.32. Có hai nguyên tố halogen khi ở dạng đơn chất đều độc hại với cơ thể người nhưng ở dạng hợp chất muối natri lại cần thiết đối với cơ thể người. Hãy cho biết tên 2 nguyên tố đó và tên hợp chất muối natri của chúng.

5.33. Vì sao trong các hợp chất, flo luôn có số oxi hoá âm còn các halogen khác, ngoài số oxi hoá âm còn có số oxi hoá dương ?

5.34. Có 4 chất bột màu trắng : bột vôi sống, bột gạo, bột thạch cao ($CaSO_4.2H_2O$) và bột đá vôi ($CaCO_3$).

Chỉ dùng một chất nào trong các chất cho dưới đây là có thể nhận biết ngay được bột gạo ?

A. Dung dịch HCl. B. Dung dịch H_2SO_4.

C. Dung dịch Br_2. D. Dung dịch I_2.

5.35. Cho một luồng khí Cl_2 qua dung dịch KBr một thời gian dài. Có thể có những phản ứng hoá học nào xảy ra ? Viết PTHH của các phản ứng đó.

5.36. Nêu phương pháp hoá học để phân biệt các dung dịch NaCl, NaBr, NaI. Viết PTHH của các phản ứng.

5.37. Trình bày phương pháp công nghiệp sản xuất flo, brom, iot.

5.38. Cho 19,05 g hỗn hợp KF và KCl tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đặc thu được 6,72 lít khí (đktc). Xác định thành phần % theo khối lượng của hỗn hợp muối.

5.39. Xác định nồng độ phần trăm của dung dịch KBr biết rằng 4,48 lít khí clo (đktc) đủ để tác dụng hết với KBr có trong 88,81 ml dung dịch KBr đó (có D = 1,34 g/ml).

5.40. Xác định nồng độ mol của dung dịch KI biết rằng 200 ml dung dịch đó tác dụng hết với khí Cl_2 thì giải phóng 76,2 g I_2.

LUYỆN TẬP : NHÓM HALOGEN

5.41. Cho phản ứng : $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2X$.

Hỏi X là chất nào sau đây ?

A. HBr. B. HBrO.

C. $HBrO_3$. D. $HBrO_4$.

5.42. Khi đổ dung dịch $AgNO_3$ vào dung dịch chất nào sau đây sẽ thu được kết tủa màu vàng đậm nhất ?

A. Dung dịch HF. B. Dung dịch HCl.

C. Dung dịch HBr. D. Dung dịch HI.

5.43. Brom bị lẫn tạp chất là clo. Để thu được brom cần làm cách nào sau đây ?

A. Dẫn hỗn hợp đi qua dung dịch H_2SO_4 loãng.

B. Dẫn hỗn hợp đi qua nước.

C. Dẫn hỗn hợp đi qua dung dịch NaBr.

D. Dẫn hỗn hợp đi qua dung dịch NaI.

5.44. Dãy axit nào sau đây sắp xếp đúng theo thứ tự giảm dần tính axit ?

A. HI > HBr > HCl > HF.

B. HF > HCl > HBr > HI.

C. HCl > HBr > HI > HF.

D. HCl > HBr > HF > HI.

5.45. Dãy ion nào sau đây sắp xếp đúng theo thứ tự giảm dần tính khử ?

A. $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$.

B. $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$.

C. $Br^- > I^- > Cl^- > F^-$.

D. $Cl^- > F^- > Br^- > I^-$.

5.46. Vì sao người ta có thể điều chế Cl_2, Br_2, I_2 bằng cách cho hỗn hợp H_2SO_4 đặc và MnO_2 tác dụng với muối clorua, bromua, iotua nhưng không thể áp dụng phương pháp này để điều chế F_2 ? Bằng cách nào có thể điều chế được F_2 ? Viết PTHH của các phản ứng.

5.47. Bằng phương pháp hoá học nào có thể

a) xác định được có khí clo lẫn trong khí hiđro clorua ?

b) thu được khí clo từ hỗn hợp khí ở câu a ?

c) thu được khí hiđro clorua từ hỗn hợp khí ở câu a ?

Viết PTHH của các phản ứng xảy ra.

5.48. Có 4 lọ không có nhãn đựng riêng biệt các muối : KF, KCl, KBr, KI.

Hãy cho biết :

a) Cách phân biệt muối đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hoá học.

b) Từ những muối đã cho điều chế các halogen tương ứng và các hiđro halogenua tương ứng.

5.49. Tính khối lượng muối NaCl và muối NaI cần thiết để có 10 tấn muối ăn chứa 2,5% NaI.

Chương 6. OXI – LƯU HUỲNH

Bài 29

OXI – OZON

6.1. Khác với nguyên tử O, ion oxit O^{2-} có

A. bán kính ion nhỏ hơn và ít electron hơn.

B. bán kính ion nhỏ hơn và nhiều electron hơn.

C. bán kính ion lớn hơn và ít electron hơn.

D. bán kính ion lớn hơn và nhiều electron hơn.

Chọn đáp án đúng.

6.2. Cấu hình electron nào ở cột bên trái tương ứng với nguyên tử nào ở cột bên phải ?

Cấu hình electron	*Nguyên tử*
A. $1s^22s^22p^4$	a. S
B. $1s^22s^22p^63s^23p^4$	b. O
C. $1s^22s^22p^5$	c. Cl
D. $1s^22s^22p^63s^22p^5$	d. F
	e. P

6.3. Nêu phương pháp hoá học để phân biệt các chất khí không màu sau : hiđro clorua, cacbon đioxit, oxi, ozon.

6.4. So sánh thể tích khí oxi thu được (đktc) khi nhiệt phân huỷ hoàn toàn $KMnO_4$, $KClO_3$ trong các trường hợp sau :

a) Các chất có cùng khối lượng.

b) Các chất có cùng số mol.

6.5. Điền vào bảng sau để so sánh hai thí nghiệm về điện phân các dung dịch :

Điều chế	Dung dịch điện phân	Sản phẩm ở cực dương	Sản phẩm ở cực âm
Khí oxi			
Khí clo			

Viết các phương trình điện phân.

6.6. Điều chế khí oxi bằng cách nhiệt phân huỷ $KMnO_4$. Kết quả của thí nghiệm được ghi lại như sau :

Thời gian (s)	Thể tích O_2 thu được (cm^3)	Thời gian (s)	Thể tích O_2 thu được (cm^3)
0	0	40	78
10	8	50	87
20	28	60	90
30	57	70	90

a) Vẽ đồ thị biểu diễn thể tích khí oxi thu được theo thời gian (trục tung là thể tích khí oxi, trục hoành là thời gian).

b) Dùng đồ thị để cho biết thể tích khí oxi thu được ở thời điểm :

– 25 giây

– 45 giây

c) Ở thời điểm nào thì phản ứng kết thúc ?

6.7. Khí oxi điều chế được có lẫn hơi nước. Dẫn khí oxi ẩm đi qua chất nào sau đây để được khí oxi khô ?

A. Al_2O_3.

B. CaO.

C. Dung dịch $Ca(OH)_2$.

D. Dung dịch HCl.

6.8. a) Cho biết tên hai dạng thù hình của nguyên tố oxi.

b) So sánh tính chất hoá học của hai dạng thù hình. Dẫn ra PTHH để minh hoạ.

6.9. Có một hỗn hợp khí gồm oxi và ozon. Hỗn hợp khí này có tỉ khối đối với hiđro bằng 18. Hãy xác định thành phần phần trăm theo thể tích của hỗn hợp khí.

6.10. Hỗn hợp khí A gồm có O_2 và O_3, tỉ khối của hỗn hợp khí A đối với khí H_2 là 19,2. Hỗn hợp khí B gồm có H_2 và khí CO, tỉ khối của hỗn hợp khí B đối với H_2 là 3,6.

a) Tính thành phần phần trăm theo thể tích của mỗi khí có trong hỗn hợp khí A và B.

b) Một mol khí A có thể đốt cháy hoàn toàn bao nhiêu mol khí CO ?

Bài 30

LƯU HUỲNH

6.11. Câu nào sau đây diễn tả đúng tính chất hoá học của lưu huỳnh ?

A. Lưu huỳnh chỉ có tính oxi hoá.

B. Lưu huỳnh chỉ có tính khử.

C. Lưu huỳnh vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử.

D. Lưu huỳnh không có tính oxi hoá và không có tính khử.

6.12. Liên kết hoá học giữa nguyên tử của nguyên tố nào với nguyên tử natri trong hợp chất sau thuộc loại liên kết cộng hoá trị có cực ?

A. Na_2S.

B. Na_2O.

C. NaCl.

D. NaF.

6.13. Có một hỗn hợp chất rắn gồm bột lưu huỳnh và bột sắt. Nêu phương pháp hoá học tách riêng bột lưu huỳnh ra khỏi hỗn hợp. Viết PTHH.

6.14. Đốt nóng một hỗn hợp gồm 6,4 g bột lưu huỳnh và 15 g bột kẽm trong môi trường kín không có không khí.

a) Viết PTHH.

b) Cho biết vai trò các chất tham gia phản ứng.

c) Chất nào còn lại sau phản ứng ? Khối lượng là bao nhiêu ?

6.15. Đốt nóng một hỗn hợp gồm 5,6 g bột sắt và 1,6 g bột lưu huỳnh trong môi trường không có không khí, thu được hỗn hợp rắn X. Cho hỗn hợp X phản ứng hoàn toàn với 500 ml dung dịch HCl, thu được hỗn hợp khí A và dung dịch B (hiệu suất của các phản ứng là 100%).

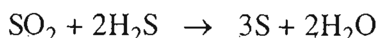
a) Tính thành phần phần trăm theo thể tích của hỗn hợp khí A.

b) Biết rằng cần dùng 125 ml dung dịch NaOH 0,1M để trung hoà HCl còn dư trong dung dịch B, hãy tính nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng.

Bài 32

HIĐRO SUNFUA – LƯU HUỲNH ĐIOXIT LƯU HUỲNH TRIOXIT

6.16. Trong phản ứng :



$$SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S + 2H_2O$$

Câu nào diễn tả đúng tính chất của chất ?

A. Lưu huỳnh bị oxi hoá và hiđro bị khử.

B. Lưu huỳnh bị khử và không có chất nào bị oxi hoá.

C. Lưu huỳnh bị khử và hiđro bị oxi hoá.

D. Lưu huỳnh trong SO_2 bị khử, lưu huỳnh trong H_2S bị oxi hoá.

6.17. Oxit nào sau đây là hợp chất ion ?

A. SO_2.

B. SO_3.

C. CO_2.

D. CaO.

6.18. Cho phản ứng hoá học : $SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow HBr + H_2SO_4$

Hệ số của chất oxi hoá và hệ số của chất khử trong PTHH của phản ứng trên là :

A. 1 và 2.

B. 1 và 1.

C. 2 và 1.

D. 2 và 2.

Chọn đáp án đúng.

6.19. Trong phản ứng hoá học, các chất : S, H_2S, SO_2 có thể là chất oxi hoá, chất khử hay vừa là chất oxi hoá vừa là chất khử ? Viết PTHH để minh hoạ cho câu trả lời.

6.20. Nêu phương pháp hoá học để phân biệt 3 dung dịch không màu là Na_2CO_3, Na_2SO_3, Na_2SO_4. Viết PTHH của những phản ứng đã dùng.

6.21. Ba thí nghiệm được tiến hành với những khối lượng Zn bằng nhau và với 50 cm^3 dung dịch loãng H_2SO_4 2M. PTHH của phản ứng :

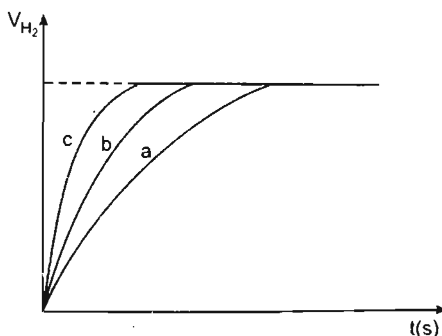


$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

Bảng dưới đây cho biết các điều kiện của mỗi thí nghiệm :

Thí nghiệm	Kẽm	Nhiệt độ (^oC)
1	bột	30
2	lá	20
3	lá	30

Khí hiđro thu được trong mỗi thí nghiệm được ghi lại theo những khoảng cách nhất định về thời gian cho đến khi phản ứng kết thúc, được biểu diễn bằng đồ thị sau :



a) Rút ra được những nhận xét gì khi so sánh hiện tượng phản ứng của :

– Thí nghiệm 1 và thí nghiệm 3 ?

– Thí nghiệm 2 và thí nghiệm 3 ?

b) Hãy quan sát đồ thị trên để cho biết các đường cong a, b, c biểu thị cho những thí nghiệm nào ?

c) Ghi thể tích khí H_2 trên trục y khi phản ứng kết thúc. Biết rằng ở điều kiện phòng thí nghiệm, 1 mol khí có thể tích là 24 lít và Zn còn dư sau các thí nghiệm.

6.22. Trong phòng thí nghiệm, bạn em khảo sát thí nghiệm dùng dung dịch HCl dư tác dụng với một khối lượng nhỏ FeS. Cứ sau một khoảng cách thời gian là 20 giây, bạn em lại ghi thể tích khí thoát ra. Kết quả ghi được như sau (xem bảng) :

Thời gian (giây)	Thể tích H_2S (cm^3)	Thời gian (giây)	Thể tích H_2S (cm^3)
0	0	100	93
20	27	120	99
40	49	140	100
60	68	160	100
80	83	180	100

a) Viết PTHH của phản ứng.

b) Vẽ đồ thị biểu diễn thể tích khí H_2S thu được (trên trục tung) theo thời gian (trên trục hoành).

c) Hãy dùng đồ thị để tìm :

– Thể tích khí H_2S thu được ở thời điểm 50 giây.

– Khoảng cách thời gian nào thì phản ứng xảy ra nhanh nhất ? chậm nhất ?

– Thời gian là bao nhiêu giây kể từ khi phản ứng xảy ra cho đến khi phản ứng kết thúc ?

d) Em hãy phác hoạ trên đồ thị này một đồ thị biểu diễn thể tích khí H_2S thu được, nếu bạn em thay bằng dung dịch HCl khác có cùng thể tích nhưng có nồng độ cao hơn.

6.23. Từ những chất sau : Cu, S, H_2S, O_2, Na_2SO_3, H_2SO_4 đặc và H_2SO_4 loãng, hãy viết PTHH của phản ứng điều chế SO_2.

6.24*. Đốt cháy hoàn toàn 3,4 g hợp chất A, thu được 2,24 lít khí SO_2 (đktc) và 1,8 g H_2O.

a) Hãy xác định công thức phân tử của hợp chất A.

b) Viết PTHH biểu diễn phản ứng cháy của hợp chất A.

c) Dẫn khí SO_2 thu được ở trên vào 146,6 g dung dịch, trong đó có hoà tan 0,3 mol NaOH. Hãy xác định nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

Bài 33

AXIT SUNFURIC – MUỐI SUNFAT

6.25. Một loại oleum có công thức hoá học là $H_2S_2O_7$ ($H_2SO_4.SO_3$). Số oxi hoá của lưu huỳnh trong hợp chất oleum là

A. +2. B. +4.
C. +6. D. +8.

Chọn đáp án đúng.

6.26. Chất nào sau đây vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử ?

A. O_3. B. H_2SO_4.
C. H_2S. D. SO_2.

Chọn đáp án đúng.

6.27. Có những phân tử và ion sau đây :

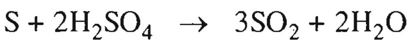
A. SO_2. B. SO_3^{2-}.
C. S^{2-}. D. SO_4^{2-}.

Phân tử hoặc ion nào có nhiều electron nhất ?

6.28. Hãy ghép từng cặp mỗi chất (ở cột bên trái) với tính chất của chất đó (ở cột bên phải) :

Các chất		*Tính chất của chất*
A.	S	a. Chỉ có tính oxi hoá.
B.	SO_2	b. Chỉ có tính khử.
C.	H_2S	c. Đơn chất vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử.
D.	H_2SO_4	d. Không có tính oxi hoá và cũng không có tính khử.
		e. Hợp chất vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử.

6.29. PTHH của phản ứng lưu huỳnh tác dụng với axit sunfuric đặc, nóng :



$$S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$$

Trong phản ứng này, tỉ lệ giữa số nguyên tử lưu huỳnh bị khử và số nguyên tử lưu huỳnh bị oxi hoá là :

A. 1 : 2

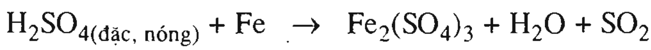
B. 1 : 3

C. 3 : 1

D. 2 : 1.

Chọn đáp án đúng.

6.30*. Cho sơ đồ phản ứng :



$$H_2SO_{4(\text{đặc, nóng})} + Fe \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O + SO_2$$

Số phân tử H_2SO_4 bị khử và số phân tử H_2SO_4 trong PTHH của phản ứng trên là :

A. 6 và 3.

B. 3 và 6.

C. 6 và 6.

D. 3 và 3.

Chọn đáp án đúng.

6.31. Số mol H_2SO_4 cần dùng để pha chế 5 lít dung dịch H_2SO_4 2M là

A. 2,5 mol.

B. 5,0 mol.

C. 10 mol.

D. 20 mol.

Chọn đáp án đúng.

6.32. Nêu phương pháp hoá học để phân biệt các dung dịch sau với điều kiện được dùng quỳ tím và chọn thêm một hoá chất làm thuốc thử :


Na_2SO_4, NaCl, H_2SO_4, HCl.

Viết các PTHH của những phản ứng đã dùng.

6.33. Có những chất khi tham gia phản ứng hoá học này có vai trò là chất khử, nhưng trong phản ứng khác lại có vai trò là chất oxi hoá. Hãy dẫn ra những PTHH để minh hoạ cho những trường hợp sau :

a) Chất đó là oxit.

b) Chất đó là axit.

c) Chất đó là muối.

d) Chất đó là đơn chất.

6.34. Có những chất sau : Mg, Na_2CO_3, Cu, H_2SO_4 đặc, H_2SO_4 loãng.

Hãy cho biết chất nào tác dụng với H_2SO_4 đặc hay loãng để sinh ra :

a) Chất khí nhẹ hơn không khí và cháy được trong không khí.

b) Chất khí nặng hơn không khí, nó vừa có tính oxi hoá vừa có tính khử.

c) Chất khí nặng hơn không khí và không duy trì sự cháy.

Viết tất cả các PTHH cho các phản ứng.

6.35. Trong bài thực hành về tính chất hoá học của axit sunfuric có những hoá chất sau : Cu, ZnO, Fe, Na_2SO_3, $C_{12}H_{22}O_{11}$ (đường), dung dịch NaOH, giấy quỳ tím, dung dịch H_2SO_4 loãng và H_2SO_4 đặc. Hãy lập kế hoạch thí nghiệm để chứng minh rằng :

a) Dung dịch H_2SO_4 loãng có những tính chất hoá học chung của axit.

b) H_2SO_4 đặc có những tính chất hoá học đặc trưng là tính oxi hoá mạnh và tính háo nước.

6.36. Cần điều chế một lượng muối $CuSO_4$. Phương pháp nào sau đây tiết kiệm được axit sunfuric ?

a) Axit sunfuric tác dụng với đồng (II) oxit.

b) Axit sunfuric tác dụng với kim loại đồng.

6.37. Người ta có thể điều chế một số chất khí bằng những phản ứng hoá học sau :

a) Nhiệt phân huỷ $CaCO_3$.

b) Dung dịch HCl đặc tác dụng với MnO_2.

c) Dung dịch H_2SO_4 loãng tác dụng với kim loại Zn.

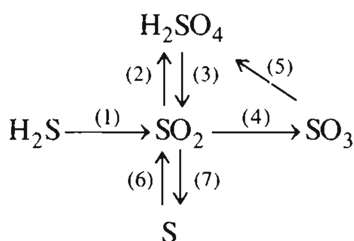
d) H_2SO_4 đặc tác dụng với Cu.

e) Nhiệt phân huỷ $KMnO_4$.

– Hãy cho biết tên chất khí được sinh ra trong mỗi phản ứng trên và viết PTHH.

– Bằng thí nghiệm nào có thể khẳng định được chất khí sinh ra trong mỗi thí nghiệm ?

6.38. Thực hiện những biến đổi hoá học sau bằng cách viết những PTHH và ghi điều kiện của phản ứng, nếu có :



6.39. Axit sunfuric đặc (D = 1,83 g/ml) chứa 6,4% nước. Hãy cho biết trong 1 lít dung dịch axit này có bao nhiêu mol H_2SO_4 ?

6.40. Xử lí 1,143 g hỗn hợp rắn gồm kali clorua và kali sunfat bằng axit sunfuric đặc, thu được 1,218 g kali sunfat.

a) Viết PTHH của phản ứng xảy ra.

b) Tính khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp rắn ban đầu.

6.41. Cho 7,8 g hỗn hợp hai kim loại là Mg và Al tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư. Khi phản ứng kết thúc, người ta thu được 8,96 lít khí (đktc).

a) Viết các PTHH của các phản ứng đã xảy ra.

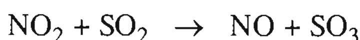
b) Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

c) Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 2M đã tham gia các phản ứng.

Bài 34

LUYỆN TẬP : OXI VÀ LƯU HUỲNH

6.42. Cho biết PTHH :



$$NO_2 + SO_2 \rightarrow NO + SO_3$$

Câu nào sau đây diễn tả đúng tính chất của các chất phản ứng ?

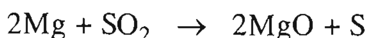
A. NO_2 là chất khử, SO_2 là chất oxi hoá.

B. NO_2 là chất oxi hoá, SO_2 là chất khử.

C. NO_2 là chất oxi hoá, SO_2 là chất bị khử.

D. NO_2 là chất khử, SO_2 là chất bị oxi hoá.

6.43. Cho biết PTHH :



$$2Mg + SO_2 \rightarrow 2MgO + S$$

Câu nào sau đây diễn tả đúng tính chất của các chất phản ứng ?

A. Mg là chất oxi hoá, SO_2 là chất khử.

B. Mg là chất bị khử, SO_2 là chất bị oxi hoá.

C. Mg là chất khử, SO_2 là chất oxi hoá.

D. Mg là chất bị oxi hoá, SO_2 là chất khử.

6.44. Dung dịch axit sunfuric loãng có thể tác dụng với cả hai chất sau đây :

A. đồng và đồng(II) hiđroxit.

B. sắt và sắt(III) hiđroxit.

C. cacbon và cacbon đioxit.

D. lưu huỳnh và hiđro sunfua.

Chọn đáp án đúng.

6.45. Một hỗn hợp gồm 13 g kẽm và 5,6 g sắt tác dụng với dung dịch axit sunfuric loãng, dư.

Thể tích khí hiđro (đktc) được giải phóng sau phản ứng là

A. 4,48 lít.

B. 2,24 lít.

C. 6,72 lít.

D. 67,2 lít.

Chọn đáp án đúng.

6.46. So sánh thể tích khí oxi được sinh ra (đo cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) khi nhiệt phân huỷ hoàn toàn mỗi chất sau : $KMnO_4$, $KClO_3$ (xúc tác là MnO_2), KNO_3 trong các trường hợp sau :

a) Các chất được lấy cùng khối lượng.

b) Các chất được lấy cùng số mol.

6.47. Có 4 dung dịch không màu được đựng riêng biệt là : NaCl, Na_2SO_4, Na_2CO_3, HCl. Hãy phân biệt mỗi dung dịch trên bằng phương pháp hoá học với điều kiện dùng thuốc thử là dung dịch $BaCl_2$.

6.48. Cho 35,6 g hỗn hợp hai muối Na_2SO_3, $NaHSO_3$ tác dụng với một lượng dư dung dịch H_2SO_4. Khi phản ứng kết thúc, người ta thu được 6,72 lít khí (đktc).

a) Viết các PTHH của những phản ứng đã xảy ra.

b) Tính khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Chương 7. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

Bài 36

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

7.1. Trong phòng thí nghiệm, có thể điều chế khí oxi từ muối kali clorat. Người ta sử dụng cách nào sau đây nhằm mục đích tăng tốc độ phản ứng ?

A. Nung kali clorat tinh thể ở nhiệt độ cao.

B. Nung hỗn hợp kali clorat tinh thể và mangan đioxit ở nhiệt độ cao.

C. Đun nóng nhẹ kali clorat tinh thể.

D. Đun nóng nhẹ dung dịch kali clorat bão hoà.

7.2. Các yếu tố như nhiệt độ, áp suất chất khí, chất xúc tác và diện tích bề mặt chất rắn có ảnh hưởng lớn đến tốc độ phản ứng hoá học. Tuỳ theo phản ứng hoá học cụ thể mà vận dụng một, một số hay tất cả các yếu tố trên để tăng hay giảm tốc độ phản ứng. Trong những trường hợp dưới đây, yếu tố nào trong số các yếu tố trên ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng ?

a) Sự cháy diễn ra mạnh và nhanh hơn khi đưa lưu huỳnh đang cháy ngoài không khí vào lọ đựng khí oxi.

b) Khi cần ủ bếp than, người ta đậy nắp bếp lò làm cho phản ứng cháy của than chậm lại.

c) Phản ứng oxi hoá lưu huỳnh đioxit tạo thành lưu huỳnh trioxit diễn ra nhanh hơn khi có mặt vanađi oxit (V_2O_5).

d) Nhôm bột tác dụng với dung dịch axit clohiđric nhanh hơn so với nhôm dây.

7.3. Bảng số liệu sau đây cho biết thể tích khí hiđro thu được theo thời gian của phản ứng giữa kẽm (dư) với axit clohiđric.

Thời gian (giây)	0	20	40	60	80	100	120	140
Thể tích H_2 (ml)	0	20	30	35	38	40	40	40

a) Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc thể tích khí hiđro theo thời gian. Từ đồ thị hãy cho biết khoảng thời gian nào phản ứng xảy ra nhanh nhất ? Ở thời điểm phản ứng kết thúc, hình dạng đồ thị như thế nào ?

b) Nếu xác định được nồng độ của axit clohiđric theo thời gian phản ứng thì đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc đó có dạng như thế nào ?

7.4. Hãy cho biết người ta đã sử dụng biện pháp nào để tăng tốc độ phản ứng hoá học trong các trường hợp sau đây :

a) Rắc men vào tinh bột đã được nấu chín (cơm, ngô, khoai, sắn...) để ủ rượu.

b) Tạo thành những lỗ rỗng trong viên than tổ ong.

c) Nén hỗn hợp khí nitơ và hiđro ở áp suất cao để tổng hợp amoniac.

d) Nung hỗn hợp bột đá vôi, đất sét và thạch cao ở nhiệt độ cao để sản xuất clinke trong công nghiệp sản xuất xi măng.

e) Dùng phương pháp ngược dòng trong sản xuất axit sunfuric.

7.5. Trong mỗi cặp phản ứng sau, phản ứng nào có tốc độ lớn hơn ?

a) Fe + dd HCl 0,1M và Fe + dd HCl 2M ở cùng một nhiệt độ.

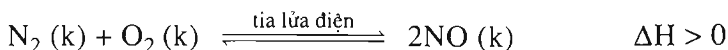
b) Al + dd NaOH 2M ở 25^oC và Al + dd NaOH 2M ở 50^oC.

c) Zn (hạt) + dd HCl 1M ở 25^oC và Zn (bột) + dd HCl 1M ở 25^oC.

d) Nhiệt phân $KClO_3$ và nhiệt phân hỗn hợp $KClO_3$ với MnO_2.

CÂN BẰNG HOÁ HỌC

7.6. Cho PTHH :



$$N_2\,(k) + O_2\,(k) \xrightleftharpoons{\text{tia lửa điện}} 2NO\,(k) \qquad \Delta H > 0$$

Hãy cho biết những cặp yếu tố nào sau đây ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hoá học trên ?

A. Nhiệt độ và nồng độ.

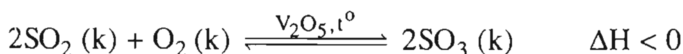
B. Áp suất và nồng độ.

C. Nồng độ và chất xúc tác.

D. Chất xúc tác và nhiệt độ.

7.7. Từ thế kỉ XIX, người ta đã nhận ra rằng trong thành phần khí lò cao (lò luyện gang) vẫn còn khí cacbon monoxit (CO). Người ta đã tìm đủ mọi cách để phản ứng hoá học xảy ra hoàn toàn. Chẳng hạn tăng chiều cao của lò, tăng nhiệt độ luyện gang... Tuy nhiên khí lò cao vẫn còn CO. Hãy cho biết nguyên nhân ?

7.8. Cho phương trình hoá học :



$$2SO_2\,(k) + O_2\,(k) \xrightleftharpoons{V_2O_5,\,t^o} 2SO_3\,(k) \qquad \Delta H < 0$$

Cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển dịch về phía nào khi :

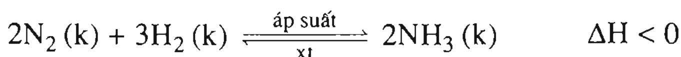
a) Tăng nhiệt độ của bình phản ứng ?

b) Tăng áp suất chung của hỗn hợp ?

c) Tăng nồng độ khí oxi ?

d) Giảm nồng độ khí sunfurơ ?

7.9. Sản xuất amoniac trong công nghiệp dựa trên phương trình hoá học sau :



$$2N_2\,(k) + 3H_2\,(k) \xrightleftharpoons[\text{xt}]{\text{áp suất}} 2NH_3\,(k) \qquad \Delta H < 0$$

Cân bằng hóa học sẽ chuyển dịch về phía tạo ra amoniac nhiều hơn, nếu

A. giảm áp suất chung của hệ.

B. giảm nồng độ của khí nitơ và khí hiđro.

C. tăng nhiệt độ của hệ.

D. tăng áp suất chung của hệ.

Chọn đáp án đúng.

7.10. Phản ứng hoá học sau đã đạt trạng thái cân bằng :



$$2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4 \qquad \Delta H < 0$$

Cân bằng hóa học sẽ chuyển dịch theo chiều nào khi

a) tăng nhiệt độ ?

b) tăng áp suất chung ?

c) thêm khí trơ agon và giữ áp suất không đổi ?

d) thêm chất xúc tác ?

Hãy giải thích sự lựa chọn đó.

7.11. Trong công nghiệp, để điều chế khí than ướt, người ta thổi hơi nước qua than đá đang nóng đỏ. Phản ứng hoá học xảy ra như sau :



$$C\ (r) + H_2O\ (k) \rightleftharpoons CO\ (k) + H_2\ (k) \qquad \Delta H > 0$$

Điều khẳng định nào sau đây là đúng ?

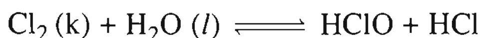
A. Tăng áp suất chung của hệ làm cân bằng không thay đổi.

B. Tăng nhiệt độ của hệ làm cân bằng chuyển sang chiều thuận.

C. Dùng chất xúc tác làm cân bằng chuyển sang chiều thuận.

D. Tăng nồng độ hiđro làm cân bằng chuyển sang chiều thuận.

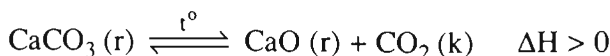
7.12. Clo tác dụng với nước một phần nhỏ theo PTHH sau :



$$Cl_2\ (k) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons HClO + HCl$$

Hai sản phẩm tạo ra đều tan tốt trong nước tạo thành dung dịch. Ngoài ra, một phần lớn khí clo tan trong nước tạo thành dung dịch có màu vàng lục nhạt gọi là nước clo. Nước clo, đựng trong bình kín, dần dần bị mất màu theo thời gian, không bảo quản được lâu. Vận dụng những hiểu biết về chuyển dịch cân bằng hoá học, hãy giải thích hiện tượng trên.

7.13. Sản xuất vôi trong công nghiệp và thủ công nghiệp đều dựa trên phản ứng hoá học :



$$CaCO_3\,(r) \xrightleftharpoons{t^o} CaO\,(r) + CO_2\,(k) \qquad \Delta H > 0$$

Hãy phân tích các đặc điểm của phản ứng hoá học nung vôi.

Từ những đặc điểm đó, hãy cho biết những biện pháp kĩ thuật nào được sử dụng để nâng cao hiệu suất của quá trình nung vôi.

7.14. Một phản ứng hoá học có dạng :



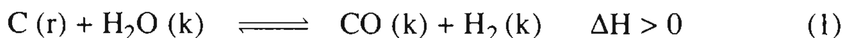
$$A\,(k) + B\,(k) \rightleftharpoons 2C\,(k) \qquad \Delta H > 0$$

Hãy cho biết các biện pháp cần tiến hành để chuyển dịch cân bằng hoá học sang chiều thuận ?

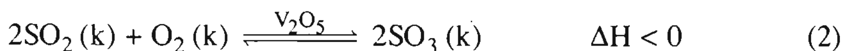
Bài 39

LUYỆN TẬP : TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

7.15. Cho các phản ứng hoá học :



$$C\,(r) + H_2O\,(k) \rightleftharpoons CO\,(k) + H_2\,(k) \qquad \Delta H > 0 \qquad (1)$$

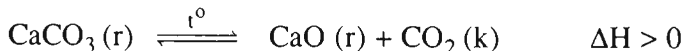


$$2SO_2\,(k) + O_2\,(k) \xrightleftharpoons{V_2O_5} 2SO_3\,(k) \qquad \Delta H < 0 \qquad (2)$$

a) Hãy so sánh các đặc điểm của hai phản ứng hoá học trên.

b) Nêu các biện pháp kĩ thuật để làm tăng hiệu suất sản xuất.

7.16. Người ta đã sử dụng nhiệt của phản ứng đốt cháy than đá để nung vôi :



$$CaCO_3\,(r) \xrightleftharpoons{t^o} CaO\,(r) + CO_2\,(k) \qquad \Delta H > 0$$

Biện pháp kĩ thuật nào sau đây ***không*** được sử dụng để tăng tốc độ phản ứng nung vôi ?

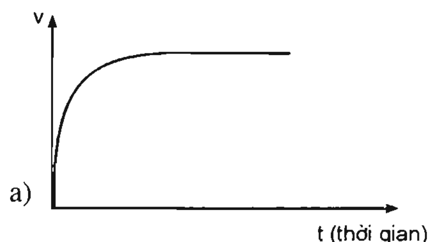
A. Đập nhỏ đá vôi với kích thước thích hợp.

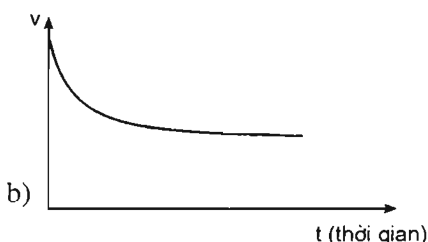
B. Duy trì nhiệt độ phản ứng thích hợp.

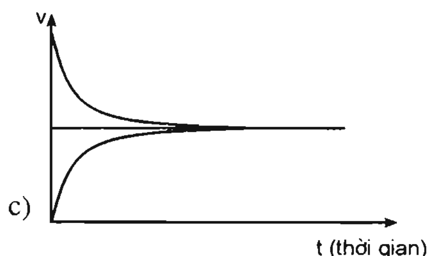
C. Tăng nhiệt độ phản ứng càng cao càng tốt.

D. Thổi không khí nén vào lò nung vôi.

7.17. Đồ thị nào sau đây biểu diễn sự biến đổi tốc độ phản ứng thuận theo thời gian ? Sự biến đổi tốc độ phản ứng nghịch theo thời gian ? Trạng thái cân bằng hoá học ?







7.18. Vì sao không nên để than đá hay giẻ lau máy đã qua sử dụng thành một đống lớn ?

7.19. Trong những điều khẳng định sau, điều nào là phù hợp với một phản ứng hoá học ở trạng thái cân bằng ?

A. Phản ứng thuận đã kết thúc.

B. Phản ứng nghịch đã kết thúc.

C. Tốc độ của phản ứng thuận và nghịch bằng nhau.

D. Nồng độ của các chất tham gia và tạo thành sau phản ứng như nhau.

7.20. Để dập tắt một đám cháy thông thường, nhỏ, mới bùng phát người ta có thể dùng biện pháp nào trong số các biện pháp sau :

– Dùng vỏ chăn ướt trùm lên đám cháy.

– Dùng nước để dập tắt đám cháy.

– Dùng cát để dập tắt đám cháy.

Hãy chọn biện pháp đúng và giải thích sự lựa chọn đó.

7.21. Trong vòng 100 năm qua, nhiệt độ trung bình của Trái Đất đã tăng thêm 0,6 °C. Nguyên nhân chính của hiện tượng này là do sự tăng nồng độ khí cacbon đioxit (CO_2) trong khí quyển, gây ra hiệu ứng nhà kính. Tương tự hiệu ứng giữ ấm cho thực vật trong các nhà kính trồng rau mùa đông ở vùng ôn đới.

Mặc dù lượng khí CO_2 do công nghiệp thải ra hàng năm rất lớn, tăng nhanh, nhưng tại sao nồng độ của chất khí này trong khí quyển tăng chậm ?

7.22. Trong nước ngầm thường có ion Fe^{2+} dưới dạng muối sắt (II) hiđrocacbonat và sắt (II) hiđroxit. Nước sinh hoạt có chứa Fe^{2+} ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ của con người. Để loại bỏ Fe^{2+} một cách đơn giản, rẻ tiền, người ta dùng oxi không khí oxi hoá Fe^{2+}, thành hợp chất Fe^{3+} (ít tan trong nước) rồi lọc để thu nước sạch. Để tăng tốc độ của phản ứng oxi hoá Fe^{2+} người ta sử dụng biện pháp kĩ thuật nào ? Giải thích.

7.23. Gần đây, khi thám hiểm Nam Cực, các nhà khoa học đã tìm thấy những đồ hộp do các đoàn thám hiểm trước để lại. Mặc dù đã qua hàng trăm năm, nhưng các thức ăn trong những đồ hộp đó vẫn trong tình trạng tốt, có thể ăn được. Hãy giải thích và liên hệ với việc bảo quản thực phẩm bằng cách ướp đá.

7.24. Trong phòng thí nghiệm, để tăng tốc độ của một số phản ứng hoá học, ngoài các biện pháp như tăng nồng độ, nhiệt độ, người ta còn dùng máy khuấy. Tác dụng của máy khuấy là gì ?

7.25. Làm thế nào để điều khiển các phản ứng hoá học theo hướng có lợi nhất cho con người ?

PHẦN HAI HƯỚNG DẪN - BÀI GIẢI - ĐÁP ÁN

Chương 1. NGUYÊN TỬ

Bài 1

THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

1.1. a) Khối lượng của một nguyên tử đồng vị cacbon-12 (m_C) :

$$m_C = \frac{12\ g}{6,022.10^{23}} = 1,9927.10^{-23} g$$

b) Số nguyên tử có trong 1 g đồng vị cacbon-12 :

$$n = \frac{6,022.10^{23}}{12} = 5,018.10^{22} \text{(nguyên tử)}$$

1.2. a) Một đơn vị khối lượng nguyên tử bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của một nguyên tử đồng vị cacbon-12 (m_C).

b) $$1u = \frac{m_C}{12} = \frac{12\ g}{N} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1\ g}{N}$$

$$1u = \frac{1\ g}{N} = \frac{1\ g}{6,0221415.10^{23}} = 1,6605.10^{-24}\ g$$

c) Vì $1u = \frac{m_C}{12}$ nên $m_C = 12u$.

d) $$m_H = \frac{12}{11,9059} = 1,0079u$$

1.3. $m_{Li} = 9,012u = 9,012.1,6605.10^{-24} = 14,964.10^{-24}$ (g)

$m_O = 15,999u = 15,999.1,6605.10^{-24} = 26,566.10^{-24}$ (g)

1.4. Phân tử nước (H_2O) được cấu tạo bởi 2 nguyên tử H và một nguyên tử O. Như vậy, khối lượng nguyên tử O gấp 15,872 (7,936×2) lần khối lượng nguyên tử H.

1.5. a) Hạt nhân như vậy có tiết diện hình tròn bằng $\frac{1}{10^8}$ tiết diện của nguyên tử. Vì đường kính tỉ lệ với căn bậc hai của diện tích hình tròn nên hạt nhân có đường kính vào khoảng $\frac{1}{10^4}$ đường kính của nguyên tử.

b) Với giả thiết như đề bài thì đường kính nguyên tử sẽ là :

$$3.10^4 \text{ cm} = 300 \text{ m}.$$

1.6. a) Đáp án B.

b) Đáp án A.

c) Đáp án C.

Bài 2

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ – NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC – ĐỒNG VỊ

1.7. $^{23}_{11}Na$ có Z = số đơn vị điện tích hạt nhân = số proton = số electron = 11, số khối bằng 23, số nơtron bằng 12.

$^{13}_{6}C$ có Z = 6, số khối A = 13, số nơtron = 7.

$^{19}_{9}F$ có Z = 9, số khối A = 19, số nơtron = 10.

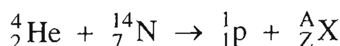
$^{35}_{17}Cl$ có Z = 17, số khối A = 35, số nơtron = 18.

$^{44}_{20}Ca$ có Z = 20, số khối A = 44, số nơtron = 24.

1.8. a) Đáp án A.

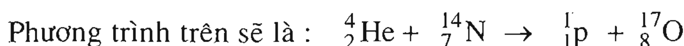
b) Đáp án C.

1.9. Phản ứng trên có thể viết :



$$_{2}^{4}He + _{7}^{14}N \rightarrow _{1}^{1}p + _{Z}^{A}X$$

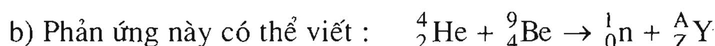
Vì số hạt (proton cũng như nơtron) được bảo toàn nên A = (4 + 14) − 1 = 17, Z = (2 + 7) − 1 = 8. Với Z = 8 ta có nguyên tử oxi.



Phương trình trên sẽ là : $_{2}^{4}He + _{7}^{14}N \rightarrow _{1}^{1}p + _{8}^{17}O$

(Chính từ phản ứng này, Rơ-dơ-pho đã phát hiện ra proton, một cấu tử của hạt nhân).

1.10. a) Nơtron có khối lượng ≈ 1u, không mang điện tích (nơtron được kí hiệu là $_{0}^{1}n$).



b) Phản ứng này có thể viết : $_{2}^{4}He + _{4}^{9}Be \rightarrow _{0}^{1}n + _{Z}^{A}Y$

A = (4 + 9) − 1 = 12 ; Z = (2 + 4) − 0 = 6.

Với Z = 6 nên nguyên tố đó là cacbon.



Phương trình trên sẽ là : $_{2}^{4}He + _{4}^{9}Be \rightarrow _{0}^{1}n + _{6}^{12}C$

(Chính từ phản ứng này, Chat-uých đã phát hiện ra nơtron, một cấu tử của hạt nhân).

1.11. Trong tự nhiên, nguyên tố cacbon có hai đồng vị : $_{6}^{12}C$ (98,9%) và $_{6}^{13}C$ (1,1%). Chính đồng vị $_{6}^{12}C$ đã được chọn làm cơ sở để định nghĩa đơn vị khối lượng nguyên tử, được gọi là cacbon-12 hay ^{12}C.

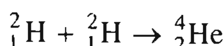
Với Z = 6 và A = 12, nguyên tử $_{6}^{12}C$ có 6 proton, 6 nơtron ở hạt nhân và 6 electron ở vỏ nguyên tử.

1.12. Mỗi hạt nhân đơteri $_{1}^{2}H$ có 1 proton và 1 nơtron : A = 2 và Z = 1.

Hạt nhân mới hình thành có số đơn vị điện tích Z = 1 + 1 = 2, có số khối A = 2 + 2 = 4.

Đó là hạt nhân heli vì Z = 2 đặc trưng cho nguyên tố heli.

Phản ứng tổng hợp hai hạt nhân đơteri được biểu diễn bằng phương trình :



$$^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He$$

(Phản ứng này kèm theo hiện tượng hụt khối lượng đáng kể và do đó toả ra nhiều nhiệt, đó là nguyên tắc của bom H).

1.13. Thể tích V của hạt nhân :

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi(1,2.10^{-13})^3 A \ \ cm^3$$

Khối lượng m của hạt nhân : $m = \dfrac{A}{6,022.10^{23}}$ (g)

Khối lượng riêng của hạt nhân :

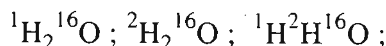
$$D = \frac{m}{V} \approx \frac{A}{6,022.10^{23}} \times \frac{3}{4\pi\left(1,2.10^{-13}\right)^3 A} = \frac{3}{6,022.4\pi.1,2^3.10^{-16}}$$

$$\approx 2,295.10^{14}\ (g/cm^3)$$

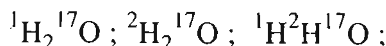
$$D \approx 230 \text{ triệu tấn/cm}^3$$

Ta thấy biểu thức tính khối lượng riêng D không chứa số khối A (sau khi đã làm đơn giản) tức là D không phụ thuộc vào số khối A. Như vậy, theo hệ thức gần đúng nói trên thì khối lượng riêng của mọi hạt nhân đều như nhau.

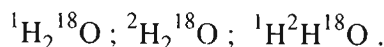
1.14. Công thức của các loại phân tử H_2O :



$^{1}H_2{}^{16}O$; $^{2}H_2{}^{16}O$; $^{1}H^{2}H^{16}O$;



$^{1}H_2{}^{17}O$; $^{2}H_2{}^{17}O$; $^{1}H^{2}H^{17}O$;



$^{1}H_2{}^{18}O$; $^{2}H_2{}^{18}O$; $^{1}H^{2}H^{18}O$.

1.15. Đáp án đúng :

a) B

b) A

1.16. Nguyên tử khối trung bình của clo tự nhiên :

$$\bar{A} = \frac{34,97.75,77 + 36,97.24,23}{100} = 35,45$$

1.17. Đáp án đúng : B.

1.18. Gọi x là thành phần phần trăm của ^{1}H, thành phần phần trăm của $^{2}_{1}H$ sẽ là : 100 – x.

Ta có : $\frac{1.x + 2.(100 - x)}{100} = 1,008$

Giải ra ta được : x = 99,2.

Kết quả : Thành phần $^{1}_{1}H$ là 99,2%,

$^{2}_{1}H$ là 0,8%.

Bài 3

LUYỆN TẬP : THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

1.19. a) Nguyên tử khối trung bình của Ar :

$$\bar{A}(Ar) = \frac{40.99,60 + 36.0,34 + 38.0,06}{100} = 39,99$$

Nguyên tử khối trung bình của K :

$$\bar{A}(K) = \frac{39.93,26 + 41.6,73 + 40.0,01}{100} = 39,13$$

b) Trong trường hợp này ta thấy mặc dù Ar có số đơn vị điện tích hạt nhân hay số proton (Z=18) nhỏ hơn K (Z=19) nhưng lại có nguyên tử khối trung bình lớn hơn K.

Sở dĩ như vậy là vì đồng vị nặng của Ar (^{40}Ar) có thành phần tuyệt đối lớn (99,60%), trong khi đó, đồng vị nhẹ của K (^{39}K) lại có thành phần tuyệt đối lớn (93,26%).

1.20. a) Khối lượng mol nguyên tử (kí hiệu : M_A) là khối lượng tính cho 1 mol nguyên tử.

Khối lượng mol nguyên tử được định nghĩa theo hệ thức sau đây :

$$M_A = \frac{m(g)}{n(mol)}$$

Trong đó, n là số mol (lượng chất) có khối lượng là m (tính ra gam).

Từ hệ thức trên ta dễ dàng thấy rằng khối lượng mol có đơn vị là g/mol.

b) Nguyên tử khối là số đo của khối lượng mol nguyên tử khi khối lượng mol nguyên tử tính ra g/mol.

Thí dụ : Nguyên tử khối của H là 1,008 thì khối lượng mol của H là 1,008 g/mol.

1.21. Khối lượng mol nguyên tử của natri : M_{Na} = 22,99 g/mol.

Lượng chất natri thu được : $\frac{29,89\ g}{22,99\ g/mol} = 1,3$ mol.

Vì trong phân tử NaCl số nguyên tử Na và số nguyên tử Cl như nhau nên khi điện phân 75,97 g NaCl ta cũng thu được 1,3 mol nguyên tử clo.

Khối lượng mol nguyên tử clo sẽ là :

$$M_{Cl} = \frac{(75,97 - 29,89)g}{1,3\ mol} = 35,45\ g/mol$$

Vậy nguyên tử khối của clo là 35,45.

1.22. $^{7}Li^{35}Cl$; $^{7}Li^{37}Cl$;

$^{6}Li^{35}Cl$, $^{6}Li^{37}Cl$.

1.23. Nguyên tử khối trung bình của liti :

$$\overline{A} = \frac{7.92,5 + 6.7,5}{100} = 6,93$$

1.24. Điều khẳng định B không đúng (thí dụ đồng vị $^{15}_{7}N$ cũng có 8 nơtron).

CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

1.25. Đáp án C.

1.26. Số đơn vị điện tích hạt nhân Z = số proton = số electron = số thứ tự.

1.27. Đáp án đúng : C.

1.28. a)

n	1	2	3	4
Tên lớp	K	L	M	N

b) Thứ tự K, L, M, N

1.29. Số phân lớp trong mỗi lớp trùng với số nguyên n, đặc trưng cho lớp :

Lớp	K	L	M	N . . .
n	1	2	3	4 . . .
Số phân lớp	1	2	3	4 . . .

1.30. Đáp án C (lớp M có 3 phân lớp).

1.31. a) Lớp N ứng với n = 4 có 4 phân lớp : 4s, 4p, 4d, 4f.

b) Các mức năng lượng tăng dần theo thứ tự trên.

1.32. Số electron tối đa có thể phân bố trên :

– phân lớp s : 2.

– phân lớp p : 6.

– phân lớp d : 10.

– phân lớp f : 14.

Nhận xét : Số electron tối đa trên các phân lớp s, p, d, f gấp 2 lần các số lẻ liên tiếp 1, 3, 5, 7.

1.33. a) Một cách vắn tắt người ta nói lớp n có tối đa $2n^2$ electron.

b) Số electron tối đa trên lớp K (n=1) là $2.1^2 = 2$.

Số electron tối đa trên lớp L (n=2) là $2.2^2 = 8$.

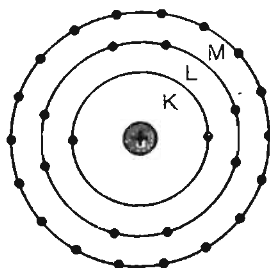
Số electron tối đa trên lớp M (n=3) là $2.3^2 = 18$.

c) Sơ đồ như hình vẽ :

(Lớp K có tối đa 2 electron,

lớp L có tối đa 8 electron,

lớp M có tối đa 18 electron).



1.34. Đáp án E.

(với n = 5 số electron tối đa là $2.5^2 = 50$).

1.35. Lớp M (n=3) có 3 phân lớp, năng lượng tăng dần từ 3s đến 3d : 3s, 3p, 3d.

Bài 5

CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ

1.36. 1s ; 2s, 2p ; 3s, 3p, 3d ; 4s, 4p, 4d, 4f.

1s ; 2s, 2p ; 3s, 3p ; 4s, 3d, 4p, 4d, 4f.

Nhận xét : Mức năng lượng 3d thuộc lớp thứ ba (lớp M) nhưng lại có năng lượng cao hơn mức 4s thuộc lớp thứ tư (lớp N). Điều đó có nghĩa là không phải tất cả các mức năng lượng thuộc cùng một lớp đều thấp hơn tất cả các mức năng lượng thuộc lớp tiếp theo.

1.37. Trong nguyên tử, sự phân bố các electron trên các phân lớp thuộc các lớp khác nhau được gọi là cấu hình electron của nguyên tử.

Để diễn tả cấu hình electron của nguyên tử, người ta viết kí hiệu các phân lớp có electron và số electron trên mỗi phân lớp đó ; số electron được viết cao bên phải kí hiệu của phân lớp tương ứng.

Thí dụ, trong nguyên tử liti ở trạng thái cơ bản, có 2 electron trên phân lớp 1s và một electron trên phân lớp 2s. Cấu hình electron của nguyên tử Li được diễn tả bằng công thức : $1s^2 2s^1$.

1.38. Trạng thái cơ bản là trạng thái có năng lượng thấp nhất.

Ở trạng thái cơ bản, các electron phân bố lần lượt trên các mức năng lượng (các phân lớp) từ thấp đến cao ; sau khi mức năng lượng thấp đã bão hoà, electron mới phân bố trên mức năng lượng cao hơn tiếp theo. (Vì vậy cần nhớ thứ tự các mức năng lượng từ thấp đến cao : 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p...).

1.39. Ne : $1s^2 2s^2 2p^6$

Ar : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Hai nguyên tử trên có 8 electron ở lớp ngoài cùng (ns^2np^6) là những nguyên tử có cấu hình electron bền vững, ít tham gia vào các phản ứng hoá học. Các nguyên tố này (kể cả heli) được gọi là các khí hiếm.

1.40. Li : $1s^2 2s^1$, Be : $1s^2 2s^2$, Al : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

Các nguyên tử trên có ít electron ở lớp ngoài cùng (1, 2, 3).

Các nguyên tố tương ứng là những kim loại.

Li và Be là các nguyên tố s, Al là nguyên tố p.

1.41. O : $1s^2 2s^2 2p^4$; F : $1s^2 2s^2 2p^5$; N : $1s^2 2s^2 2p^3$.

Các nguyên tử trên có nhiều electron ở lớp ngoài cùng (6, 7, 5).

Các nguyên tố tương ứng là những phi kim và cả ba đều là nguyên tố p.

1.42. a) Theo nguyên tắc, trong nguyên tử, các electron sẽ chiếm lần lượt các phân lớp có năng lượng từ thấp đến cao. Trong nguyên tử hiđro, electron duy nhất phân bố trên phân lớp 1s vì trên phân lớp 1s, electron có năng lượng thấp nhất.

b) Vì phân lớp 1s chỉ có thể chứa nhiều nhất là 2 electron và có mức năng lượng thấp nhất nên 2 electron đầu phân bố trên phân lớp này. Với 2 electron, phân lớp 1s đã bão hoà nên electron thứ ba chiếm phân lớp 2s tiếp theo có năng lượng cao hơn.

1.43. H : $1s^1$, Li : $1s^2 2s^1$, Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

Nhận xét : Lớp ngoài cùng của các nguyên tử đó đều có 1 electron trên phân lớp s.

1.44. Từ Z = 3 đến Z = 10 ta có các nguyên tử :

Li : $1s^22s^1$; Be : $1s^22s^2$; B : $1s^22s^22p^1$; C : $1s^22s^22p^2$; N : $1s^22s^22p^3$;

O : $1s^22s^22p^4$; F : $1s^22s^22p^5$; Ne : $1s^22s^22p^6$.

Nhận xét : Số electron thuộc lớp ngoài cùng của các nguyên tử đó tăng dần từ 1 (Li) đến 8 (Ne).

1.45. K : $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$.

Nhận xét : Phân lớp 3d thuộc lớp M còn trống nhưng vì tiếp theo mức năng lượng 3d là mức năng lượng 4s nên electron cuối cùng chiếm phân lớp 4s.

1.46. a) Đáp án : C (nitơ, Z = 7).

b) Đáp án : C (silic, Z = 14).

c) Đáp án : D (canxi, Z = 20).

Bài 6

LUYỆN TẬP : CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

1.47. a) Nguyên tử có 16 electron.

b) $1s^22s^22p^63s^23p^4$

c) Lớp electron ngoài cùng có 6 electron trong đó có 2 electron s và 4 electron p.

d) Đó là nguyên tử của một nguyên tố phi kim.

1.48. Nguyên tố s là nguyên tố mà trong nguyên tử, electron cuối cùng được điền vào phân lớp s.

Nguyên tố p là nguyên tố mà trong nguyên tử, electron cuối cùng được điền vào phân lớp p.

Nguyên tố d là nguyên tố mà trong nguyên tử, electron cuối cùng được điền vào phân lớp d.

Nguyên tố f là nguyên tố mà trong nguyên tử, electron cuối cùng được điền vào phân lớp f.

1.49. Đáp án B.

1.50. a) Đáp án A.

b) Đáp án C.

Ở đây mức năng lượng cao nhất là mức 3d. Vì vậy electron cuối cùng được điền vào phân lớp 3d (mức 4s thấp hơn mức 3d).

1.51. a) Gọi x là số proton. Vì số proton bằng số electron nên x cũng là số electron. Theo đề bài, số nơtron bằng (x + 1). Từ đó ta có phương trình :

$$2x + x + 1 = 28$$
$$3x = 28 - 1 = 27$$
$$x = 9$$

Vậy số proton là 9, số nơtron là 10, số electron là 9.

b) Số khối A = 9 + 10 = 19.

c) Với 9 electron, cấu hình electron sẽ là $1s^22s^22p^5$.

d) Với Z = 9. Đó là nguyên tố flo (F).

1.52. a) Cấu hình electron : $1s^22s^1 \rightarrow$ 1 electron ở lớp ngoài cùng.

b) Cấu hình electron : $1s^22s^22p^1 \rightarrow$ 3 electron ở lớp ngoài cùng.

c) Cấu hình electron : $1s^22s^22p^2 \rightarrow$ 4 electron ở lớp ngoài cùng.

d) Cấu hình electron : $1s^22s^22p^4 \rightarrow$ 6 electron ở lớp ngoài cùng.

1.53. Điện tích của electron : $q_e = -1,602.10^{-19}C$.

Proton mang điện tích dương : $q_p = 1,602.10^{-19}C$.

Hạt nhân cacbon có 6 proton, vậy điện tích của hạt nhân nguyên tử cacbon bằng :

$$q = 1,602.10^{-19}.6 = 9,612.10^{-19}C$$

1.54. Đồng vị $^{235}_{92}U$ có : 235 – 92 = 143 (nơtron).

Đồng vị $^{238}_{92}U$ có : 238 – 92 = 146 (nơtron).

1.55. a) Số khối hạt nhân của photpho là 31 (đáp án B đúng).

b) Nguyên tử khối của photpho là 30,98 (đáp án A đúng).

c) Khối lượng mol nguyên tử của photpho là 30,98 g/mol (đáp án C đúng).

1.56. a) 1 mol nhôm có $6{,}022.10^{23}$ nguyên tử nhôm.

10 mol nhôm có : $6{,}022.10^{23}.10 = 6{,}022.10^{24}$ (nguyên tử nhôm).

b) Khối lượng mol nguyên tử nhôm : $M_{Al} = \dfrac{269{,}7\text{ g}}{10\text{ mol}} = 26{,}97\text{ g/mol}$.

1.57. Gọi x là thành phần phần trăm của đồng vị ^{7}Li, thành phần phần trăm của đồng vị ^{6}Li sẽ là : 100 – x. Từ đó ta có phương trình :

$$\frac{x.7 + (100 - x).6}{100} = 6{,}94$$

Giải ra ta được x = 94 (94% ^{7}Li) và 100 – x = 6 (6% ^{6}Li).

1.58. Nguyên tử khối trung bình $\overline{A}$ của brom :

$$\overline{A}_{(Br)} = \frac{79.50{,}7 + 81.49{,}3}{100} = 79{,}99$$

Chương 2. BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

Bài 7

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.1. a) Chu kì 1 có 2 nguyên tố.
Chu kì 2 có 8 nguyên tố.
Chu kì 3 có 8 nguyên tố.

b) Chu kì 4 và chu kì 5, mỗi chu kì có 18 nguyên tố.

c) Chu kì 6 có 32 nguyên tố.

d) Các chu kì 1, 2, 3 là các chu kì nhỏ (ngắn).

Các chu kì 4, 5, 6, 7 là các chu kì lớn (dài).

2.2. Các nguyên tố H và He thuộc chu kì 1. Các nguyên tử này có 1 lớp electron, đó là lớp K (n = 1), có tối đa $2.1^2 = 2$ electron.

2.3. Các nguyên tố Li, Be, B, C, N, O, F, Ne thuộc chu kì 2. Nguyên tử của các nguyên tố này có 2 lớp electron, lớp ngoài cùng là lớp L (n = 2) có tối đa $2.2^2 = 8$ electron.

2.4. Đáp án đúng là C, lớp electron ngoài cùng có tối đa 8 electron.

2.5. Chu kì nào cũng được bắt đầu bằng một kim loại kiềm (trừ chu kì 1) và kết thúc bằng một khí hiếm.

2.6. a) Bảng tuần hoàn có 18 cột chia thành 8 nhóm A đánh số từ IA đến VIIIA và 8 nhóm B đánh số từ IB đến VIIIB. Mỗi nhóm là một cột, riêng nhóm VIIIB gồm 3 cột.

b) Các nguyên tử của các nguyên tố thuộc cùng một cột có cấu hình electron tương tự nhau, đặc biệt là cấu hình electron ở lớp ngoài cùng. Do đó các nguyên tố này có tính chất hoá học gần giống nhau.

2.7. a) Khối các nguyên tố s gồm các nguyên tố thuộc nhóm IA, được gọi là nhóm kim loại kiềm và nhóm IIA, được gọi là nhóm kim loại kiềm thổ.

b) Khối các nguyên tố p gồm các nguyên tố thuộc 6 nhóm, từ IIIA đến VIIIA.

c) Khối các nguyên tố d gồm các nguyên tố Sc, Y, La, Ac thuộc nhóm IIIB và các nguyên tố thuộc các nhóm IVB, VB, VIB, VIIB, VIIIB, IB, IIB.

d) Khối các nguyên tố f gồm 14 nguyên tố thuộc họ Lantan và 14 nguyên tố thuộc họ Actini. Các nguyên tố này được xếp riêng ngoài bảng thành hai hàng ngang, ghi ở dưới bảng.

Bài 8

SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.8. Đối với các nguyên tố thuộc các nhóm A thì những electron ở lớp ngoài cùng quyết định tính chất hoá học của nguyên tố tương ứng.

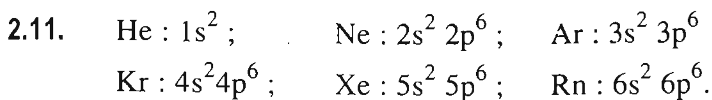
Các electron ở lớp ngoài cùng có khả năng tham gia hình thành liên kết hoá học được gọi là các electron hoá trị.

Thí dụ, cacbon có cấu hình electron : $1s^22s^22p^2$, các electron $2s^22p^2$ là những electron lớp ngoài cùng và là những electron hoá trị.

2.9. Đối với các nguyên tố thuộc các nhóm A thì số thứ tự của nhóm (I, II,...) cho biết số electron ở lớp ngoài cùng của các nguyên tử trong nhóm (trừ He). Nitơ thuộc chu kì 2, có hai lớp electron, lớp ngoài là lớp L (n = 2). Vì nitơ thuộc nhóm VA nên số electron ở lớp ngoài cùng là 5.

Cấu hình electron của lớp ngoài cùng của nguyên tử N : $2s^22p^3$.

2.10. Heli thuộc chu kì 1, ở trạng thái cơ bản, nguyên tử heli chỉ có một lớp electron, đó là lớp K (n = 1), lớp K cũng chính là lớp electron ngoài cùng. Vì lớp K chỉ có tối đa 2 (2×1^2) electron nên với 2 electron lớp này đã bão hoà. Nguyên tử có lớp ngoài bão hoà là nguyên tử rất bền, khó tham gia các phản ứng hoá học. Vì vậy heli được xếp vào nhóm VIIIA cùng với các khí hiếm khác cũng có lớp electron ngoài cùng vững bền.

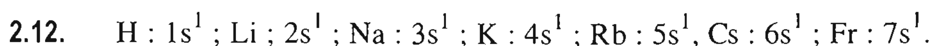
2.11. 

He : $1s^2$; Ne : $2s^2 2p^6$; Ar : $3s^2 3p^6$

Kr : $4s^2 4p^6$; Xe : $5s^2 5p^6$; Rn : $6s^2 6p^6$.

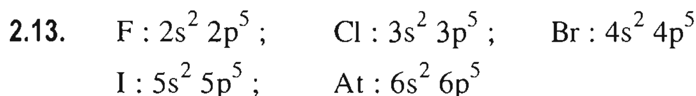
Nguyên tử của các nguyên tố trong nhóm (trừ heli) đều có 8 electron ở lớp ngoài cùng với cấu hình ns^2np^6. Đó là cấu hình electron vững bền. He có cấu hình $1s^2$, nhưng với cấu hình đó, lớp electron ngoài cùng đã bão hoà nên He cũng là một nguyên tử vững bền.

Các nguyên tố thuộc nhóm VIIIA được gọi là các khí hiếm. Các khí hiếm đều khó tham gia các phản ứng hoá học. Ở điều kiện thường, các nguyên tử không liên kết với nhau tạo thành phân tử. Ở điều kiện thường, các khí hiếm đều ở trạng thái khí, phân tán.

2.12. 

H : $1s^1$; Li ; $2s^1$; Na : $3s^1$; K : $4s^1$; Rb : $5s^1$, Cs : $6s^1$; Fr : $7s^1$.

Nguyên tử của các nguyên tố thuộc nhóm IA chỉ có 1 electron ở lớp ngoài cùng trên phân lớp s (ns^1). Trừ hiđro, còn các nguyên tố khác đều có tên là kim loại kiềm. Vì chỉ có 1 electron ở lớp ngoài cùng nên trong các phản ứng hoá học, nguyên tử của các kim loại kiềm có khuynh hướng nhường đi 1 electron để đạt được cấu hình vững bền của các khí hiếm đứng trước. Do đó, các kim loại kiềm chỉ có hoá trị 1.

2.13. 

F : $2s^2 2p^5$; Cl : $3s^2 3p^5$; Br : $4s^2 4p^5$

I : $5s^2 5p^5$; At : $6s^2 6p^5$

Nguyên tử của các nguyên tố thuộc nhóm VIIA có 7 electron ở lớp ngoài cùng với cấu hình ns^2np^5. Vì chỉ kém khí hiếm đứng sau 1 electron nên trong các phản ứng hoá học, các nguyên tử có khuynh hướng thu thêm 1 electron để đạt được cấu hình vững bền của các khí hiếm đứng sau. Do đó, trong các hợp chất với nguyên tố kim loại, các nguyên tố thuộc nhóm VIIA có hoá trị 1.

2.14. Sự biến đổi tuần hoàn cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố khi điện tích hạt nhân tăng dần chính là nguyên nhân của sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố.

2.15. Ứng với cấu hình $1s^22s^22p^6$, nguyên tử có 10 electron, vậy số thứ tự Z = 10. Nguyên tử có 2 lớp electron (lớp K và lớp L), vậy nguyên tố đó thuộc chu kì 2. Lớp ngoài cùng có 8 electron ($2s^22p^6$), vậy nguyên tố đó thuộc nhóm VIIIA, các nguyên tố thuộc nhóm này có tên chung là các khí hiếm.

2.16. Ứng với Z = 11, nguyên tử có 11 electron, do đó có cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

Nguyên tử có 3 lớp electron (lớp K, L, M), vậy nguyên tố đó thuộc chu kì 3. Lớp ngoài cùng có 1 electron, vậy nguyên tố đó thuộc nhóm IA. Các nguyên tố thuộc nhóm này (trừ hiđro) có tên chung là các kim loại kiềm.

2.17. a) Đáp án D : $1s^2 2s^2 2p^4$.

b) Đáp án B : chu kì 2.

c) Đáp án C : nhóm VIA.

2.18. Đáp án D : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

2.19. Đáp án :

a) D : 5 electron lớp ngoài cùng.

b) C : chu kì 3.

c) B : nhóm VA.

Bài 9

SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC. ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

2.20. a) Trong cùng một chu kì, khi đi từ trái sang phải theo chiều tăng của điện tích hạt nhân thì số electron hoá trị tăng dần.

Nguyên tử	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Cấu hình electron lớp ngoài cùng	$2s^1$	$2s^2$	$2s^2 2p^1$	$2s^2 2p^2$	$2s^2 2p^3$	$2s^2 2p^4$	$2s^2 2p^5$	$2s^2 2p^6$

b) Trong cùng một nhóm A, số electron hoá trị của các nguyên tử đều như nhau và bằng số thứ tự của nhóm.

Nguyên tử	H	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
Cấu hình electron lớp ngoài cùng	$1s^1$	$2s^1$	$3s^1$	$4s^1$	$5s^1$	$6s^1$	$7s^1$

2.21. a) Trong cùng một chu kì, khi đi từ trái sang phải theo chiều tăng của số đơn vị điện tích hạt nhân thì bán kính nguyên tử giảm dần.

Giải thích : Trong cùng một chu kì, số lớp electron trong nguyên tử của các nguyên tố bằng nhau nhưng vì điện tích hạt nhân tăng, lực hút của hạt nhân với các electron cũng tăng theo làm cho bán kính nguyên tử của các nguyên tố giảm dần.

b) Trong cùng một nhóm A, theo chiều từ trên xuống dưới, bán kính nguyên tử tăng.

Giải thích : Theo chiều từ trên xuống dưới, điện tích hạt nhân tăng nhưng đồng thời số lớp electron cũng tăng và chiếm ưu thế nên kết quả là bán kính nguyên tử tăng theo.

2.22. a) Trong cùng một chu kì, khi đi từ trái sang phải (không xét các khí hiếm), độ âm điện của các nguyên tử tăng.

Giải thích : Trong một chu kì, khi đi từ trái sang phải, điện tích hạt nhân tăng, bán kính nguyên tử giảm nên lực hút electron của nguyên tử tăng.

b) Trong cùng một nhóm A, khi đi từ trên xuống dưới, độ âm điện của các nguyên tử giảm dần.

Giải thích : Trong cùng một nhóm A, khi đi từ trên xuống dưới ; bán kính nguyên tử tăng nên lực hút electron của nguyên tử giảm.

2.23. Khi không xét các khí hiếm, độ âm điện tăng từ trái sang phải và giảm dần từ trên xuống dưới. Nguyên tử F đứng ở góc trên, phía phải nên flo có độ âm điện lớn nhất.

2.24. Trong cùng một chu kì, bán kính nguyên tử giảm khi đi từ trái sang phải. Vì vậy, đối với 4 trong số 5 nguyên tử trên, bán kính nguyên tử tăng dần theo thứ tự : Cl, P, Al, Na.

Trong cùng một nhóm, bán kính nguyên tử tăng theo số thứ tự của chu kì nên bán kính nguyên tử của F nhỏ hơn bán kính của Cl.

Tóm lại, bán kính nguyên tử tăng theo thứ tự :

F, Cl, P, Al, Na.

2.25. Trong cùng một chu kì, độ âm điện tăng dần từ trái sang phải, vì vậy đối với 4 trong số 5 nguyên tử trên độ âm điện tăng dần theo thứ tự :

Na, Al, P, Cl.

Trong cùng một nhóm, độ âm điện tăng từ dưới lên trên nên độ âm điện của Cl nhỏ hơn độ âm điện của F. Tóm lại, độ âm điện tăng theo thứ tự :

Na, Al, P, Cl, F.

2.26. Đáp án C.

2.27. Đáp án D.

2.28. Đáp án C.

2.29. Đáp án C.

2.30. a) Tính kim loại của một nguyên tố càng mạnh thì tính phi kim của nó càng yếu.

b) Trong cùng một chu kì, tính phi kim của các nguyên tố tăng dần từ trái sang phải.

Trong cùng một nhóm (nhóm A) tính phi kim của các nguyên tố giảm dần từ trên xuống dưới.

Tính kim loại biến thiên ngược chiều với tính phi kim.

2.31. a) Độ âm điện của một nguyên tố càng lớn thì tính phi kim của nguyên tố đó càng mạnh.

b) Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố thì tính phi kim của các nguyên tố biến thiên cùng chiều với độ âm điện của chúng.

2.32. Chu kì 2 : Li_2O, BeO, B_2O_3, CO_2, N_2O_5, F_2O.

Chu kì 3 : Na_2O, MgO, Al_2O_3, SiO_2, P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7.

2.33. Trong cùng một chu kì, khi đi từ trái sang phải, tính bazơ của các oxit và hiđroxit của các nguyên tố yếu dần, đồng thời tính axit của chúng mạnh dần.

Bài 10

Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.34. a) Số proton là 20, số electron là 20.

b) X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

c) Có 4 lớp electron, lớp ngoài cùng có 2 electron.

2.35. a) Số proton là 14, số thứ tự là 14.

b) Nguyên tử có 3 lớp, lớp ngoài cùng có 4 electron.

c) Nguyên tố thuộc chu kì 3, nhóm IVA.

2.36. Đáp án D.

2.37. Đáp án C.

2.38. a) Đáp án C (xesi).

b) Đáp án A (flo).

2.39. a) Magie (Mg) có tính kim loại yếu hơn tính kim loại của natri (Na) đứng trước và mạnh hơn tính kim loại của nhôm (Al) đứng sau.

b) Magie (Mg) có tính kim loại yếu hơn tính kim loại của canxi (Ca) đứng dưới và mạnh hơn tính kim loại của beri (Be) đứng trên.

2.40. a) Vì nguyên tố X hợp với hiđro cho hợp chất XH_4 nên nguyên tố đó thuộc nhóm IVA. Oxit cao nhất của nó sẽ là XO_2.

Theo đề bài ta có : $\dfrac{m_O}{m_{XO_2}} = \dfrac{53,3}{100}$

(m_O là khối lượng của nguyên tố O, m_{XO_2} là khối lượng của XO_2).

Nguyên tử khối của oxi là 16. Gọi x là nguyên tử khối của X, ta sẽ có :

$$\frac{16 \times 2}{x + 16 \times 2} = \frac{53,3}{100}$$

Từ đó ta có : 53,3 . (x + 32) = 100.32

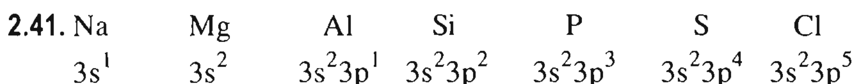
$$x + 32 = \frac{100.32}{53,3} = 60.$$

Nguyên tử khối của X : x = 60 – 32 = 28.

b) X thuộc nhóm IVA, có số khối là 28. Vậy nguyên tố đó là silic (Si).

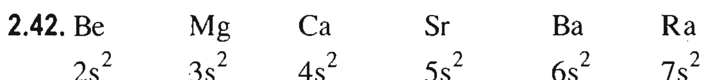
LUYỆN TẬP : BẢNG TUẦN HOÀN, SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ VÀ TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.41.



Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
$3s^1$	$3s^2$	$3s^23p^1$	$3s^23p^2$	$3s^23p^3$	$3s^23p^4$	$3s^23p^5$

2.42.



Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
$2s^2$	$3s^2$	$4s^2$	$5s^2$	$6s^2$	$7s^2$

2.43. Các nguyên tố thuộc các nhóm B (từ IB đến VIIIB) không có mặt trong các chu kì nhỏ.

2.44. Nguyên tử khối trung bình $\overline{A}$ của nguyên tố bo trong tự nhiên :

$$\overline{A} = \frac{11.80,1 + 10.19,9}{100} = 10,8$$

Nguyên tử khối trung bình của nguyên tố bo : 10,8.

2.45. a) Nguyên tử X có 3 lớp electron, lớp ngoài cùng có 6 electron, vậy có cấu hình electron : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$.

b) Số thứ tự bằng số proton và bằng số electron : Z = 16.

2.46. a) X : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.

b) Số thứ tự bằng số proton và bằng số electron Z = 2 + 2 + 6 + 2 + 6 = 18.

2.47. Đáp án E (Al).

2.48. a) Đáp án B.

b) Đáp án D.

2.49. a) Si có tính phi kim mạnh hơn Al, yếu hơn P.

b) Si có tính phi kim mạnh hơn Ge, yếu hơn C.

2.50. a) Nguyên tử khối của beri : 9,012 (đáp án B).

b) Số khối hạt nhân nguyên tử beri : 9 (đáp án A).

c) Khối lượng mol nguyên tử : 9,012 g/mol (đáp án C).

Chương 3. LIÊN KẾT HOÁ HỌC

Bài 12

LIÊN KẾT ION – TINH THỂ ION

3.1. Điện tích của electron : $q_e = -1,602.10^{-19}C$.

Điện tích của proton : $q_p = +1,602.10^{-19}C$.

Các điện tích nhỏ bé đó được gọi là các *điện tích đơn vị*.

Electron mang một điện tích đơn vị âm, kí hiệu bằng 1–.

Proton mang một điện tích đơn vị dương, kí hiệu bằng 1+.

Hai, ba, ... điện tích đơn vị dương được kí hiệu bằng 2+, 3+,...

Hai, ba, ... điện tích đơn vị âm được kí hiệu bằng 2–. 3–,... .

3.2. a) Trong một nguyên tử, số proton luôn luôn bằng số electron, nghĩa là số điện tích dương và số điện tích âm bằng nhau nên nguyên tử trung hoà điện.

b) Khi nguyên tử nhận thêm hay bỏ ra một số electron thì số proton không còn bằng số electron nữa, nghĩa là số điện tích dương không còn bằng số điện tích âm nên phần tử được hình thành mang điện tích, được gọi là *ion*.

Nguyên tử hay nhóm nguyên tử mang điện tích được gọi là *ion*.

3.3. Nguyên tử Li có 3 proton mang điện tích dương và 3 electron mang điện tích âm. Khi mất một electron thì ion có dư một điện tích dương nên ion được hình thành mang một điện tích dương (1+).

Ion mang điện tích dương nên thuộc loại *ion dương* hay *cation*.

Ion của nguyên tố liti thì được gọi là ion liti (tên nguyên tố).

Phương trình : $Li \rightarrow Li^+ + e$

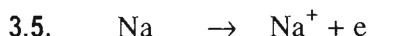
3.4. Nguyên tử F có 9 proton mang điện tích dương và 9 electron mang điện tích âm. Khi nhận thêm một electron thì ion có dư một điện tích âm nên ion được hình thành mang một điện tích âm (1–).

Ion mang điện tích âm nên thuộc loại *ion âm* hay *anion.*

Ion của flo được gọi là *ion florua.*

Phương trình : $F + e \rightarrow F^-$.

3.5.


$Na \rightarrow Na^+ + e$


$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$


$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$


$Cl + e \rightarrow Cl^-$


$O + 2e \rightarrow O^{2-}$

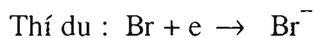

$S + 2e \rightarrow S^{2-}$

3.6. Các kim loại dễ nhường electron để trở thành ion dương.


Thí dụ : $K \rightarrow K^+ + e$

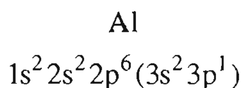

$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e$

Các phi kim dễ nhận electron để trở thành ion âm.

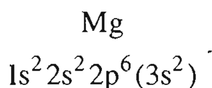

Thí dụ : $Br + e \rightarrow Br^-$


$I + e \rightarrow I^-$

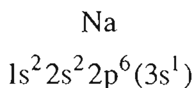
3.7. Cấu hình electron của Al, Mg, Na, Ne :


Al

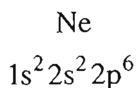
$1s^2\underline{2s^22p^6}(3s^23p^1)$


Mg

$1s^2\underline{2s^22p^6}(3s^2)$


Na

$1s^2\underline{2s^22p^6}(3s^1)$


Ne

$1s^2\underline{2s^22p^6}$

Từ các cấu hình trên ta dễ dàng thấy rằng nếu :

– nguyên tử Na nhường 1e để trở thành ion Na^+ ;

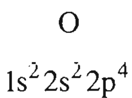
– nguyên tử Mg nhường 2e để trở thành ion Mg^{2+} ;

– nguyên tử Al nhường 3e để trở thành ion Al^{3+},

thì các ion được hình thành có cấu hình electron giống cấu hình electron của khí hiếm Ne với 8 electron ở lớp ngoài cùng.

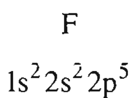
Ta đã biết cấu hình electron của các khí hiếm với 8 electron (đối với He là 2 electron) ở lớp ngoài cùng là một cấu hình electron vững bền. Vì vậy, các nguyên tử kim loại có khuynh hướng dễ nhường electron để có cấu hình electron vững bền của khí hiếm đứng trước.

3.8. Cấu hình electron của O, F, Ne :



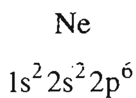
O

$1s^2\underline{2s^22p^4}$



F

$1s^2\underline{2s^22p^5}$



Ne

$1s^2\underline{2s^22p^6}$

Từ các cấu hình trên ta dễ dàng thấy rằng nếu nguyên tử F nhận thêm 1e để trở thành ion F^- ; nguyên tử O nhận thêm 2e để trở thành ion O^{2-} ; thì các ion được hình thành có cấu hình electron giống cấu hình electron của khí hiếm Ne với 8 electron ở lớp ngoài cùng.

Như ta đã biết, cấu hình electron của các khí hiếm với 8 electron (đối với He là 2 electron) ở lớp ngoài cùng là một cấu hình electron vững bền (năng lượng thấp). Vì vậy, các nguyên tử phi kim có khuynh hướng nhận electron để có cấu hình electron vững bền của khí hiếm đứng sau.

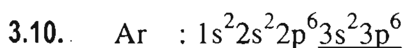
3.9.



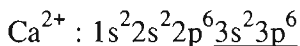
He	Be^{2+}	Li^+
$1s^2$	$1s^2$	$1s^2$

Nhận xét : Các cation Be^{2+}, Li^+ có cấu hình electron giống cấu hình electron của nguyên tử khí hiếm He đứng trước.

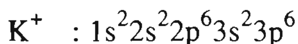
3.10.



Ar : $1s^22s^22p^6\underline{3s^23p^6}$



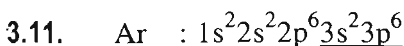
Ca^{2+} : $1s^22s^22p^6\underline{3s^23p^6}$



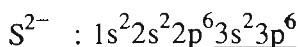
K^+ : $1s^22s^22p^6\underline{3s^23p^6}$

Nhận xét : Các cation Ca^{2+}, K^+ có cấu hình electron giống cấu hình electron của nguyên tử khí hiếm Ar đứng trước.

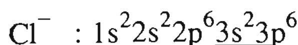
3.11.



Ar : $1s^22s^22p^6\underline{3s^23p^6}$



S^{2-} : $1s^22s^22p^6\underline{3s^23p^6}$



Cl^- : $1s^22s^22p^6\underline{3s^23p^6}$

Nhận xét : Các anion S^{2-}, Cl^- có cấu hình electron giống cấu hình electron của nguyên tử khí hiếm Ar đứng sau.

3.12. a) Ta đã biết natri là một kim loại có khuynh hướng nhường electron để trở thành một ion dương có cấu hình electron vững bền và clo là một phi kim có khuynh hướng nhận electron để trở thành một ion âm có cấu hình electron vững bền. Vì vậy khi cho clo tiếp xúc với natri thì trước hết có hiện tượng chuyển electron từ nguyên tử Na sang nguyên tử Cl. Từ đó xuất hiện các ion tích điện khác dấu (âm và dương) và sau đó do lực hút tĩnh điện giữa các ion nên liên kết ion được hình thành.

Phản ứng hoá học giữa natri và clo có thể được diễn tả bằng phương trình :

1e (Na → Cl)

$$Na + Cl \longrightarrow [Na^+Cl^-]$$

hay :

2 × 1e (Na → Cl_2)

$$2Na \; + \; Cl_2 \longrightarrow 2[Na^+Cl^-]$$

b) Liên kết ion là liên kết giữa các ion, xuất hiện do sự chuyển electron từ nguyên tử kim loại sang nguyên tử phi kim.

Bản chất lực liên kết ion là lực hút tĩnh điện giữa các ion tích điện khác dấu.

3.13. a) Lực hút tĩnh điện giữa các ion không định hướng : một ion dương có tác dụng hút đối với nhiều ion âm và ngược lại. Vì vậy, các hợp chất ion thường tồn tại ở dạng tinh thể. Các phân tử ion riêng rẽ chỉ tồn tại ở nhiệt độ cao (1440 ^oC đối với NaCl).

b) Hình bên là sơ đồ mạng tinh thể NaCl.

Trong tinh thể NaCl, các ion Na^+ và Cl^- luân phiên phân bố trên các đỉnh của các hình lập phương nhỏ.

Mỗi ion được bao quanh bởi 6 ion khác dấu gần nhất.

3.14. Vì lực hút tĩnh điện giữa các ion khác dấu lớn nên các tinh thể ion rất bền. Các hợp chất ion khó bay hơi, khó nóng chảy và khá rắn. Thí dụ, muối ăn (NaCl) có nhiệt độ nóng chảy là 800 ^oC.

Các hợp chất ion dễ tan trong nước. Ở trạng thái rắn, các hợp chất ion không dẫn điện nhưng dung dịch các hợp chất ion hoà tan trong nước và các hợp chất ion ở trạng thái nóng chảy đều là chất dẫn điện vì khi đó các ion tích điện có thể chuyển động tự do. Đó là đặc điểm của các hợp chất ion.

Bài 13

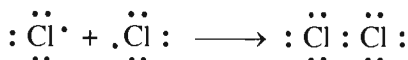
LIÊN KẾT CỘNG HOÁ TRỊ

3.15. a) Nguyên tử H, với cấu hình electron là $1s^1$, có 1 electron hoá trị. Trong phân tử H_2, hai nguyên tử H liên kết với nhau bằng cách mỗi nguyên tử H góp 1 electron tạo thành một cặp electron chung :



Như vậy, trong phân tử H_2, mỗi nguyên tử có 2 electron giống lớp vỏ bền vững của khí hiếm heli (He).

Nguyên tử clo (Cl) có 7 electron hoá trị. Một cách tương tự, trong phân tử Cl_2, mỗi nguyên tử Cl đạt được cấu hình 8 electron ở lớp ngoài cùng giống nguyên tử khí hiếm Ar khi mỗi nguyên tử góp 1 electron tạo thành cặp electron chung :



Liên kết giữa hai nguyên tử H hay giữa hai nguyên tử Cl được gọi là liên kết cộng hoá trị.

b) Liên kết cộng hoá trị là liên kết được hình thành giữa hai nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron chung[1].

3.16. a) Phân tử H_2 : Công thức electron : H : H

Công thức cấu tạo : H – H

(1) Thực ra, cũng có những trường hợp cá biệt, liên kết được hình thành bằng một hay một số lẻ electron.

Phân tử Cl_2 : Công thức electron : $:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:$

Công thức cấu tạo : Cl – Cl

Phân tử N_2 : Công thức electron : $:N:::N:$

Công thức cấu tạo : $N \equiv N$

b) Mỗi cặp electron chung được biểu thị bằng một gạch nối và được coi là một liên kết.

Nếu giữa hai nguyên tử có một liên kết thì liên kết đó được gọi là liên kết đơn, thí dụ H – H ; Cl – Cl.

Nếu giữa hai nguyên tử có ba liên kết thì liên kết đó được gọi là liên kết ba, thí dụ $N \equiv N$.

3.17. a) Liên kết cộng hoá trị không phân cực là liên kết cộng hoá trị giữa hai nguyên tử có hiệu độ âm điện nhỏ hơn 0,4. Các cặp electron chung phân bố đồng đều giữa hai nguyên tử.

Thí dụ : H_2 ; Cl_2

H : H ; Cl : Cl

b) Liên kết cộng hoá trị phân cực (có cực) là liên kết giữa hai nguyên tử khác nhau có hiệu độ âm điện từ 0,4 đến < 1,7, các cặp electron phân bố lệch về phía nguyên tử có độ âm điện lớn.

Thí dụ : HCl ; HF

H :Cl ; H :F

3.18. Nguyên tử cacbon (C) có 4 electron hoá trị, nguyên tử oxi (O) có 6 electron hoá trị.

Trong phân tử CO_2, nguyên tử C ở giữa hai nguyên tử O. Nguyên tử C góp chung với mỗi nguyên tử O hai electron, mỗi nguyên tử O góp chung với nguyên tử C hai electron tạo ra hai liên kết đôi :

Công thức electron : $:\ddot{O}::C::\ddot{O}:$

Công thức cấu tạo : O = C = O

Như vậy, theo công thức electron, nguyên tử C cũng như mỗi nguyên tử O đều được bao quanh bởi 8 electron lớp ngoài cùng, đạt cấu hình vững bền của khí hiếm (Ne).

3.19. H_2O : Công thức electron $H : \ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}} : H$

Công thức cấu tạo : H – O – H

NH_3 : Công thức electron : $H : \ddot{\underset{\cdot\cdot}{N}} : H$
H

Công thức cấu tạo : H – N – H
|
H

3.20. Liên kết cộng hoá trị là liên kết giữa các nguyên tử trong cùng một phân tử (liên kết định hướng). Như vậy, mỗi phân tử có thể được coi là một đơn vị độc lập nên so với các hợp chất ion, các hợp chất liên kết cộng hoá trị có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ hoá hơi thấp.

Ở điều kiện thường, hiđro, oxi, clo, khí cacbonic ở trạng thái khí ; nước, etanol (rượu etylic) ở trạng thái lỏng ; băng phiến, iot, đường ở trạng thái rắn.

Các chất có cực như etanol, đường... dễ tan trong dung môi nước (có cực) ; các chất không cực như propan, hexan... dễ tan trong các dung môi không cực như benzen, cacbon tetraclorua...

Nói chung, các chất chỉ có liên kết cộng hoá trị không cực không dẫn điện ở mọi trạng thái.

3.21. Ta đã biết kim loại và phi kim có độ âm điện rất khác nhau, chúng dễ tương tác với nhau tạo thành các hợp chất ion, thí dụ NaCl, CaF_2, KBr,... Trong khi đó, giữa các phi kim, hiệu độ âm điện không lớn nên chúng dễ tương tác với nhau tạo thành các hợp chất có liên kết cộng hoá trị, thí dụ Cl_2, NO,...

3.22.

Phân tử	**Br_2**	**CH_4**	**H_2O**	**NH_3**	**C_2H_6**
Công thức electron	$:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Br}}:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Br}}:$	H $H : \ddot{\underset{\cdot\cdot}{C}} : H$ H	$H : \ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}} : H$	$H : \ddot{\underset{\cdot\cdot}{N}} : H$ H	H H $H : \ddot{\underset{\cdot\cdot}{C}} : \ddot{\underset{\cdot\cdot}{C}} : H$ H H
Công thức cấu tạo	Br – Br	H | H – C – H | H	H – O – H	H – N – H | H	H H | | H – C – C – H | | H H

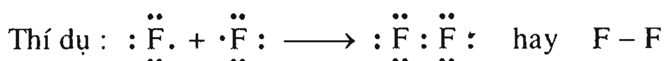
3.23. Đáp án E (CCl_4).

3.24. Đáp án E (CsF).

3.25. Các nguyên tố thuộc nhóm VIIA gồm các nguyên tố : flo (F), clo (Cl), brom (Br), iot (I), atatin (At).

Nguyên tử của chúng có 7 electron hoá trị.

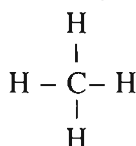
Khi hai nguyên tử của cùng một nguyên tố thuộc nhóm này liên kết với nhau tạo thành phân tử thì mỗi nguyên tử góp 1 electron, tạo thành một cặp electron chung tức là một liên kết, vì mỗi nguyên tử chỉ thiếu 1 electron để đạt được cấu hình 8 electron vững bền (giống như của khí hiếm đứng sau nó).



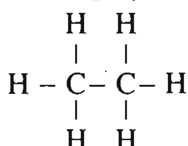
3.26. Đáp án B.

3.27. Đáp án A.

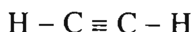
3.28. CH_4 CO_2 C_2H_6

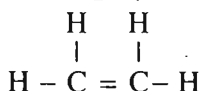






C_2H_2 C_2H_4





Trong các hợp chất trên, cacbon có thể tham gia 4 liên kết cộng hoá trị vì cacbon có 4 electron hoá trị, có thể góp 4 electron đó tạo thành 4 cặp electron chung.

3.29. H – H, H – Cl, H – Br, H – N– H.
(với H liên kết bên dưới N)

Hiđro có thể tham gia một liên kết cộng hoá trị, vì nguyên tử H chỉ có 1 electron duy nhất.

3.30. Chất có liên kết ion : CaO, CsF.

Chất có liên kết cộng hoá trị : Cl_2, H_2O, HCl.

TINH THỂ NGUYÊN TỬ VÀ TINH THỂ PHÂN TỬ

3.31. a) Tinh thể nguyên tử được cấu tạo từ những nguyên tử.

b) Trong tinh thể nguyên tử, các nguyên tử liên kết với nhau bằng các liên kết cộng hoá trị.

c) *Thí dụ :* Tinh thể kim cương cấu tạo từ những nguyên tử cacbon, tinh thể silic cấu tạo từ những nguyên tử silic, tinh thể gemani cấu tạo từ những nguyên tử gemani.

d) Liên kết giữa các nguyên tử trong tinh thể nguyên tử là liên kết cộng hoá trị, rất mạnh. Vì vậy, tinh thể nguyên tử đều là các tinh thể bền, rất cứng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao. Kim cương có độ cứng lớn nhất so với các loại tinh thể đã biết.

3.32. a) Tinh thể kim cương được cấu tạo từ những nguyên tử cacbon (C).

b) Nguyên tử cacbon có 4 electron hoá trị. Trong tinh thể kim cương, mỗi nguyên tử cacbon là một tâm liên kết với 4 nguyên tử cacbon lân cận gần nhất bằng 4 cặp electron chung, đó là 4 liên kết cộng hoá trị. Bốn nguyên tử cacbon lân cận này nằm ở các đỉnh của tứ diện đều mà tâm là vị trí của nguyên tử cacbon trung tâm.

3.33. a) Tinh thể phân tử được cấu tạo từ những phân tử.

b) Các phân tử trong tinh thể phân tử liên kết với nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử.

c) Các thí dụ về tinh thể phân tử : tinh thể iot, tinh thể băng phiến, tinh thể nước đá.

d) Trong tinh thể phân tử, các phân tử vẫn tồn tại như những đơn vị độc lập và hút nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử. Vì vậy, các tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi. Ngay ở nhiệt độ thường, các tinh thể phân tử như iot, băng phiến (naphtalen) đã từ từ hoá hơi, các phân tử tách rời khỏi mạng tinh thể và khuếch tán vào không khí nên ta dễ nhận ra mùi của chúng.

Các tinh thể cấu tạo từ các phân tử không phân cực như iot, băng phiến dễ hoà tan trong các dung môi không phân cực như benzen, toluen, hexan.

3.34. Tinh thể nguyên tử : kim cương, silic.

Tinh thể phân tử : iot, băng phiến, nước đá.

3.35. Trong tinh thể iot, các phân tử I_2 phân bố ở các đỉnh và ở tâm các mặt của một hình lập phương. Các phân tử I_2 liên kết với nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử.

Bài 15

HOÁ TRỊ VÀ SỐ OXI HOÁ

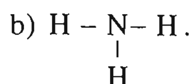
3.36. a) Hoá trị của một nguyên tố trong các hợp chất ion được gọi là *điện hoá trị* của nguyên tố đó.

b) Trong các hợp chất NaCl và CaF_2, canxi (Ca) có điện hoá trị lớn hơn điện hoá trị của natri (Na).

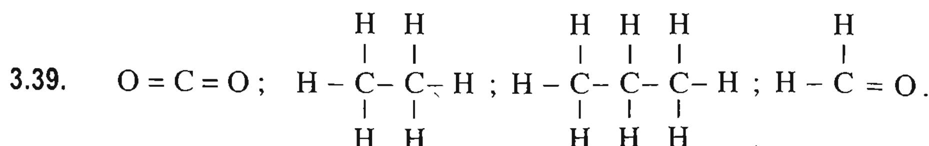
3.37. a) Hoá trị của một nguyên tố trong các hợp chất cộng hoá trị được gọi là *cộng hoá trị* của nguyên tố đó.

b) Trong các hợp chất H_2O, NH_3, nitơ có cộng hoá trị lớn hơn cộng hoá trị của oxi.

3.38. a) Trong các hợp chất cộng hoá trị thì cộng hoá trị của một nguyên tố được xác định bằng số liên kết cộng hoá trị của nguyên tử tương ứng trong phân tử.

b) 

Trong phân tử NH_3, nguyên tử N tham gia 3 liên kết cộng hoá trị, vậy nitơ có cộng hoá trị 3.

3.39. 

Trong các hợp chất đó, cacbon đều có cộng hoá trị 4.

3.40. a) Số oxi hoá của các nguyên tố H, N, O, Na, Ca trong các đơn chất H_2, N_2, O_2, Na, Ca đều bằng không.

b) Tổng số oxi hoá của hiđro và của oxi trong phân tử H_2O bằng không :

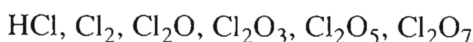
$$2 \times (+1) + (-2) = 0$$

3.41. Hiđro có số oxi hoá :

– bằng +1 trong các hợp chất HCl, HF, H_2O, CH_4.

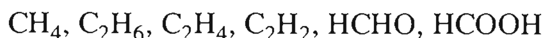
– bằng –1 trong các hợp chất NaH, KH, MgH_2, CaH_2, CsH(*).

3.42. Số oxi hoá của Cl trong các chất :


HCl, Cl_2, Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7

lần lượt là : –1, 0, +1, +3, +5, +7.

3.43. Trong các hợp chất đã cho, cacbon đều có cộng hoá trị là 4 nhưng số oxi hoá của cacbon trong các hợp chất :


CH_4, C_2H_6, C_2H_4, C_2H_2, HCHO, HCOOH

lần lượt là : –4, –3, –2, –1, 0, +2.

3.44. Đáp án D (+7).

Bài 16

LUYỆN TẬP : LIÊN KẾT HOÁ HỌC

3.45. Đáp án D (+5).

3.46. Gọi x là số oxi hoá của Cr. Vì trong một phân tử trung hoà, tổng đại số các số oxi hoá của các nguyên tử bằng không nên ta có :

$$2.(+1) + 2.x + 7.(-2) = 0$$

$$2x = +14 - 2 = +12$$

$$x = +6$$

Vậy số oxi hoá của Cr trong $K_2Cr_2O_7$ bằng +6.

(*) Hiđro có số oxi hoá :

- bằng – 1 khi kết hợp với các kim loại và nguyên tố Bo (B).
- bằng + 1 khi kết hợp với các phi kim (trừ Bo).

3.47. Gọi x là số oxi hoá của S, ta có :

$$2.(+1) + x + 4.(-2) = 0$$

$$x = +8 - 2 = +6$$

Số oxi hoá của S trong H_2SO_4 là +6.

3.48. Đáp án C. NO_2^- (+3) ; NO_3^- (+5) ; NH_3 (−3).

3.49. Đáp án C. H_2S (−2) ; SO_2 (+4) : SO_3^{2-} (+4) ; SO_4^{2-} (+6).

3.50. Đáp án B. Mn (0) ; MnO (+2) ; $MnCl_4$ (+4) ; MnO_4^- (+7).

3.51. Trong tinh thể ion, liên kết giữa các ion là liên kết ion.

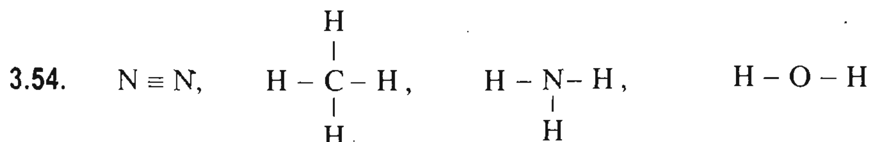
Trong tinh thể nguyên tử, liên kết giữa các nguyên tử là liên kết cộng hoá trị.

Trong tinh thể phân tử, liên kết giữa các phân tử là tương tác yếu, được gọi là tương tác giữa các phân tử.

3.52. Trong tinh thể ion, các cấu tử là các ion âm và dương. Trong tinh thể nguyên tử, các cấu tử là các nguyên tử. Trong tinh thể phân tử, các cấu tử là các phân tử.

3.53. Liên kết giữa các nguyên tử trong tinh thể nguyên tử là liên kết cộng hoá trị rất mạnh. Vì vậy, các nguyên tử liên kết với nhau một cách chặt chẽ, do đó tinh thể nguyên tử rất bền, rất cứng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao. Trong tinh thể phân tử, các phân tử vẫn tồn tại như những đơn vị độc lập và hút nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử. Vì vậy, các tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi. Các tinh thể nguyên tử rất khó hoà tan trong các dung môi khác nhau. Các tinh thể phân tử cấu tạo từ các phân tử không phân cực dễ hoà tan trong các dung môi không phân cực. Các tinh thể phân tử cấu tạo từ các phân tử phân cực dễ hoà tan trong các dung môi phân cực.

3.54.



Các liên kết trong phân tử N_2 là các liên kết cộng hoá trị điển hình, không phân cực vì đó là những liên kết giữa hai nguyên tử giống nhau (hiệu độ âm điện bằng không).

Các liên kết trong các phân tử còn lại là các liên kết giữa các nguyên tử trong cùng một chu kì (C, N, O) và nguyên tử H (độ âm điện bằng 2,20). Vì trong cùng một chu kì, độ âm điện tăng dần từ trái sang phải nên so với H, hiệu độ âm điện cũng tăng theo, do đó các liên kết trong phân tử H_2O là các liên kết phân cực mạnh nhất.

3.55. Liên kết trong các oxit đó là liên kết giữa oxi và các nguyên tố thuộc chu kì 3.

Căn cứ vào hiệu độ âm điện, có thể dự đoán liên kết trong các oxit : Na_2O, MgO, Al_2O_3 là liên kết ion, liên kết trong các oxit : SiO_2, P_2O_5, SO_3 là các liên kết cộng hoá trị có cực, liên kết trong oxit Cl_2O_7 là liên kết cộng hoá trị không cực.

3.56. $\overset{+1}{Li}Br$, $\overset{+1}{Na}Cl$, $\overset{+1}{K}I$, $\overset{+2}{Mg}Cl_2$, $\overset{+2}{Ca}O$, $\overset{+2}{Ba}F_2$ (*)

3.57. a) $Na_2\overset{-2}{O}$, $Ca\overset{-2}{O}$, $Al_2\overset{-2}{O}_3$, $H_2\overset{-1}{O}_2$, $F_2\overset{+2}{O}$

b) Oxi có số oxi hoá bằng :

- −1 trong các peoxit, thí dụ H – O – O – H (H_2O_2).
- + 2 khi kết hợp với flo (F), vì oxi có độ âm điện (3,44) nhỏ hơn độ âm điện của flo (3,98).
- −2 trong các trường hợp khác.

(*) Trong mọi hợp chất, các kim loại kiềm có số oxi hoá bằng +1, các kim loại kiềm thổ có số oxi hoá bằng +2.

Chương 4. PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

Bài 17

PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

4.1. Câu đúng : 2.

Câu sai : 1, 3, 4.

4.2. Đáp án B.

4.3. a) $\overset{+6}{S}O_3 \rightarrow H_2\overset{+6}{S}O_4$: không có phản ứng oxi hoá – khử.

b) $H_2\overset{+6}{S}O_4 \rightarrow \overset{+4}{S}O_2$: có phản ứng oxi hoá – khử.

c) $H\overset{+5}{N}O_3 \rightarrow \overset{+4}{N}O_2$: có phản ứng oxi hoá – khử.

d) $K\overset{+5}{Cl}O_3 \rightarrow K\overset{+7}{Cl}O_4$: có phản ứng oxi hoá – khử.

e) $K\overset{+5}{N}O_3 \rightarrow K\overset{+3}{N}O_2$: có phản ứng oxi hoá – khử.

g) $\overset{+2}{Fe}Cl_2 \rightarrow \overset{+3}{Fe}Cl_3$: có phản ứng oxi hoá – khử.

4.4. Đáp án B.

4.5. – Đốt cháy nhiên liệu :

+ Đốt than : $C + O_2 \rightarrow CO_2$

+ Đốt khí tự nhiên : $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

+ Đốt gaz (bếp gaz, bật lửa gaz) : $2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$

– Sự hô hấp, sự quang hợp, sự han gỉ, sự thối rữa, sự nổ...

4.6. Đáp án D.

4.7. Đáp án A.

4.8. Đáp án D.

4.9. Đáp án B.

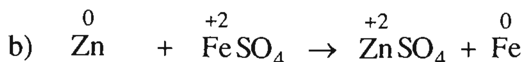
4.10. a)



$$\overset{0}{2Na} + \overset{0}{S} \rightarrow \overset{+1}{Na_2}\overset{-2}{S}$$

Chất khử Chất oxi hoá

b)



$$\overset{0}{Zn} + \overset{+2}{Fe}SO_4 \rightarrow \overset{+2}{Zn}SO_4 + \overset{0}{Fe}$$

Chất khử Chất oxi hoá

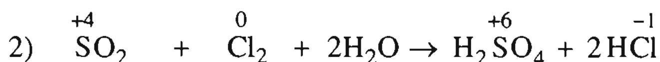
4.11. 1)



$$\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2\overset{-2}{S} \rightarrow 3\overset{0}{S} + 2H_2O$$

Chất oxi hoá Chất khử

2)



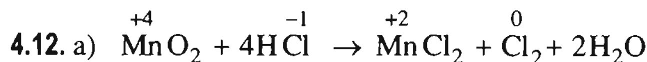
$$\overset{+4}{S}O_2 + \overset{0}{Cl_2} + 2H_2O \rightarrow H_2\overset{+6}{S}O_4 + 2H\overset{-1}{Cl}$$

Chất khử Chất oxi hoá

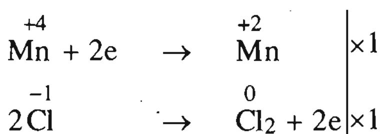
Ở (1) SO_2 đóng vai trò chất oxi hoá.

Ở (2) SO_2 đóng vai trò chất khử.

4.12. a)

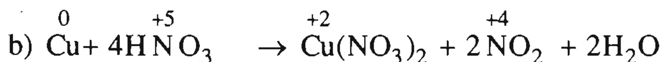


$$\overset{+4}{Mn}O_2 + 4H\overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{+2}{Mn}Cl_2 + \overset{0}{Cl_2} + 2H_2O$$

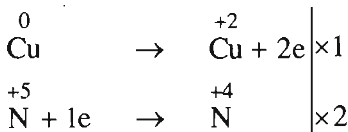


$$\overset{+4}{Mn} + 2e \rightarrow \overset{+2}{Mn} \quad \times 1$$
$$2\overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{0}{Cl_2} + 2e \quad \times 1$$

b)

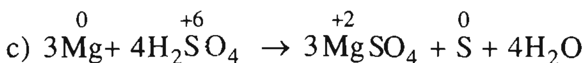


$$\overset{0}{Cu} + 4H\overset{+5}{N}O_3 \rightarrow \overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + 2\overset{+4}{N}O_2 + 2H_2O$$

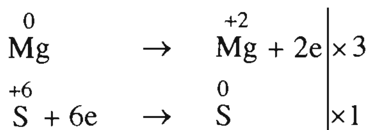


$$\overset{0}{Cu} \rightarrow \overset{+2}{Cu} + 2e \quad \times 1$$
$$\overset{+5}{N} + 1e \rightarrow \overset{+4}{N} \quad \times 2$$

c)



$$3\overset{0}{Mg} + 4H_2\overset{+6}{S}O_4 \rightarrow 3\overset{+2}{Mg}SO_4 + \overset{0}{S} + 4H_2O$$



$$\overset{0}{Mg} \rightarrow \overset{+2}{Mg} + 2e \quad \times 3$$
$$\overset{+6}{S} + 6e \rightarrow \overset{0}{S} \quad \times 1$$

Bài 18

PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG TRONG HOÁ HỌC VÔ CƠ

4.13. Đáp án A.

4.14. Đáp án B.

4.15. Đáp án A.

4.16. Đáp án A.

4.17. + Nhận biết phản ứng oxi hoá – khử : Có sự thay đổi số oxi hoá.

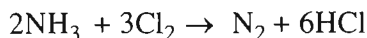
+ PTHH của 3 phản ứng oxi hoá – khử :



$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

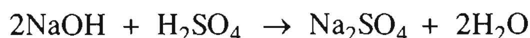


$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$



$2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl$

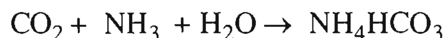
+ PTHH của 3 phản ứng không phải là phản ứng oxi hoá – khử :



$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$



$CuSO_4 + 2KOH \rightarrow Cu(OH)_2 + K_2SO_4$



$CO_2 + NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4HCO_3$

4.18. Đáp án B.

4.19. Đáp án D.

4.20. Đáp án C.

Bài 19

LUYỆN TẬP : PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

4.21. Đáp án A.

4.22. Đáp án A.

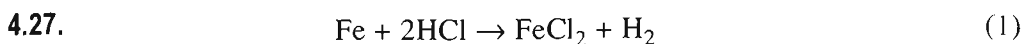
4.23. Đáp án C.

4.24. Đáp án C.

4.25. Đáp án D.

4.26. Đáp án B.

4.27.



$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \quad (1)$$

Theo PTHH (1) ta có $n_{H_2} = n_{Fe} = \frac{2,24}{56} = 0,04$ (mol).



$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O \quad (2)$$

Theo PTHH (2) :

Số mol CuO phản ứng : $n_{CuO} = n_{H_2} = 0,04$ mol.

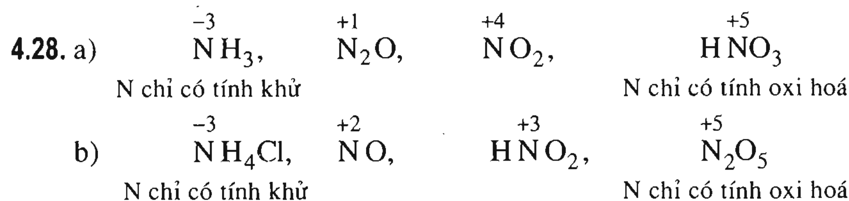
Số mol Cu tạo ra là 0,04 mol.

Số mol CuO dư : $\frac{4,2}{80} - 0,04 = 0,0125$ (mol).

Sau phản ứng trong ống có : $m_{Cu} = 64.0,04 = 2,56$ (g).

$m_{CuO\ (dư)} = 80.0,0125 = 1$ (g).

Khối lượng chất rắn : 1 + 2,56 = 3,56 (g).



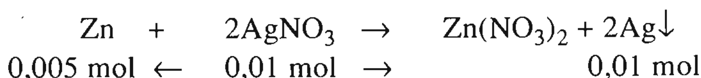
4.28. a) $\overset{-3}{N}H_3$, $\overset{+1}{N_2}O$, $\overset{+4}{N}O_2$, $H\overset{+5}{N}O_3$

N chỉ có tính khử ... N chỉ có tính oxi hoá

b) $\overset{-3}{N}H_4Cl$, $\overset{+2}{N}O$, $H\overset{+3}{N}O_2$, $\overset{+5}{N_2}O_5$

N chỉ có tính khử ... N chỉ có tính oxi hoá

4.29. $n_{AgNO_3} = 0,1 . 0,1 = 0,01$ (mol)



$$Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$$

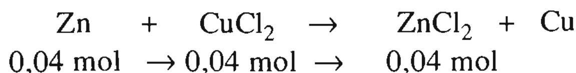
0,005 mol ← 0,01 mol → 0,01 mol

$m_{Ag} = 108.0,01 = 1,08$ (g)

$m_{Zn} = 65.0,005 = 0,325$ (g)

4.30. $n_{Zn} = \frac{2,6}{65} = 0,04$ (mol)

$n_{CuCl_2} = 0,1 . 0,75 = 0,075$ (mol)



$$Zn + CuCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Cu$$

0,04 mol → 0,04 mol → 0,04 mol

Trong dung dịch thu được có :

$n_{ZnCl_2} = 0,04$ mol

$n_{CuCl_2\ dư} = 0,075 - 0,04 = 0,035$ (mol)

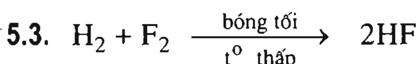
Chương 5. NHÓM HALOGEN

Bài 21

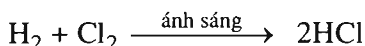
KHÁI QUÁT VỀ NHÓM HALOGEN

5.1. Đáp án D.

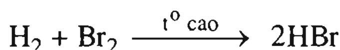
5.2. Đáp án C.

5.3. 

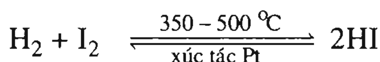
$$H_2 + F_2 \xrightarrow[t^o \text{ thấp}]{\text{bóng tối}} 2HF$$



$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ánh sáng}} 2HCl$$

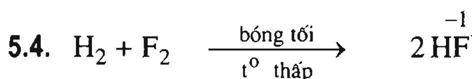


$$H_2 + Br_2 \xrightarrow{t^o \text{ cao}} 2HBr$$

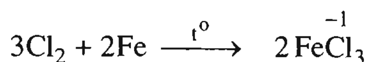


$$H_2 + I_2 \underset{\text{xúc tác Pt}}{\overset{350-500\,^oC}{\rightleftharpoons}} 2HI$$

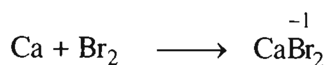
Trong các phản ứng trên, halogen đều đóng vai trò là chất oxi hoá.

5.4. 

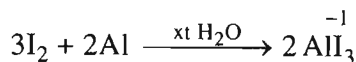
$$H_2 + F_2 \xrightarrow[t^o \text{ thấp}]{\text{bóng tối}} 2H\overset{-1}{F}$$



$$3Cl_2 + 2Fe \xrightarrow{t^o} 2Fe\overset{-1}{Cl_3}$$



$$Ca + Br_2 \longrightarrow Ca\overset{-1}{Br_2}$$



$$3I_2 + 2Al \xrightarrow{\text{xt } H_2O} 2Al\overset{-1}{I_3}$$

Số oxi hoá của các halogen trong hợp chất đều là –1.

5.5. Nhận xét :

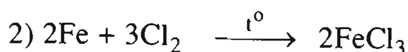
– Flo chỉ có số oxi hoá –1 trong các hợp chất.

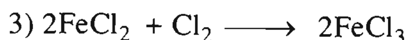
– Clo ngoài số oxi hoá –1 còn có các số oxi hoá +1, +3, +5, +7.

– Brom và iot có số oxi hoá tương tự như số oxi hoá của clo trong các hợp chất.

CLO

5.6. 
1) $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$


2) $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{t^o} 2FeCl_3$


3) $2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$

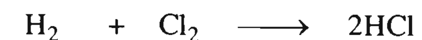
5.7. Đáp án B.

5.8. Đáp án B.

5.9. Đáp án C.

5.10. *Đáp số* : ≈ 1,189 tấn hay 1189 kg.

5.11. a) Trong 1 lít hỗn hợp có 0,6 lít Cl_2 và 0,4 lít H_2. Clo đã lấy dư.


$$H_2 \quad + \quad Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$


$$0{,}4 \text{ lít} \rightarrow 0{,}4 \text{ lít} \rightarrow 0{,}8 \text{ lít}$$

b) Hỗn hợp khí sau phản ứng có : V_{HCl} = 0,8 lít → 80% thể tích,

$V_{Cl_2 \text{ dư}}$ = 0,2 lít → 20% thể tích.

5.12. $n_{CuCl_2} = \dfrac{27}{135} = 0{,}2$ (mol)


$$Cu \quad + \quad Cl_2 \xrightarrow{t^o} CuCl_2$$


$$0{,}2 \text{ mol} \leftarrow 0{,}2 \text{ mol} \leftarrow 0{,}2 \text{ mol}$$

$m_{Cu} = 64.0{,}2 = 12{,}8$ (g)

$V_{Cl_2} = 22{,}4.0{,}2 = 4{,}48$ (lít)

5.13. $n_{HCl} = \dfrac{7{,}3}{36{,}5} = 0{,}2$ (mol)


a) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ (1)

Theo (1) : $n_{Cl_2} = \dfrac{0{,}2}{4} = 0{,}05$ (mol) ; $V_{Cl_2} = 22{,}4.0{,}05 = 1{,}12$ (lít)

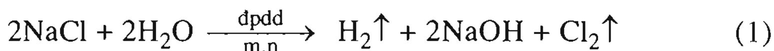


b) $2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$ (2)

Theo (2) : $n_{Cl_2} = \dfrac{0,2.5}{16} = 0,0625$ (mol)

$V_{Cl_2} = 22,4.0,0625 = 1,4$ (lít)

5.14. $n_{Cl_2} = \dfrac{560}{22,4} = 25$ (mol)



$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[m.n]{đpdd} H_2\uparrow + 2NaOH + Cl_2\uparrow$ (1)

Theo (1) : $n_{NaCl\ cần} = 25.2 = 50$ (mol)

Khối lượng muối ăn chứa 98% NaCl cần lấy là :

$$\frac{58,5.50.100}{98} = 2984,69\ (g) \approx 2,985\ kg$$

Bài 23

HIĐRO CLORUA – AXIT CLOHIĐRIC VÀ MUỐI CLORUA

5.15. Đáp án D.

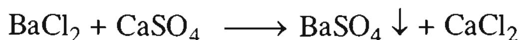
5.16. Đáp án D.

5.17. Đáp án B.

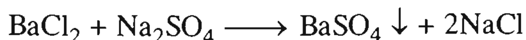
5.18. Đáp án A.

5.19. – Hoà tan muối vào nước rồi lọc sẽ loại bỏ được $CaSO_4$ ít tan (nước lọc vẫn chứa một lượng nhỏ $CaSO_4$).

– Cho vào nước lọc một lượng dư dung dịch $BaCl_2$.



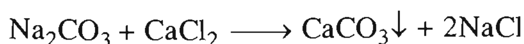
$BaCl_2 + CaSO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + CaCl_2$



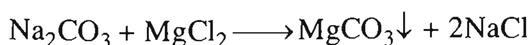
$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

Lọc bỏ kết tủa $BaSO_4$, nước lọc chứa $CaCl_2$, $MgCl_2$, NaCl và $BaCl_2$ dư.

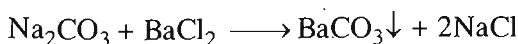
– Thêm vào nước lọc một lượng dung dịch Na_2CO_3 lấy dư.



$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

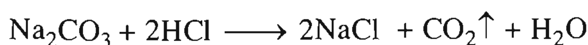


$$Na_2CO_3 + MgCl_2 \longrightarrow MgCO_3\downarrow + 2NaCl$$



$$Na_2CO_3 + BaCl_2 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

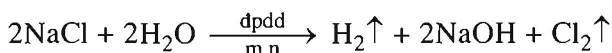
– Lọc bỏ kết tủa, nước lọc chỉ chứa NaCl và Na_2CO_3 dư, cho tác dụng với dung dịch HCl dư.



$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

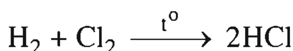
Khi cô cạn, HCl dư bay hơi hết, thu được NaCl tinh khiết.

5.20. – Sản xuất Cl_2, NaOH, H_2 :



$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[m.n]{đpdd} H_2\uparrow + 2NaOH + Cl_2\uparrow$$

– Sản xuất axit clohiđric :



$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{t^o} 2HCl$$

5.21. $$2NaCl + H_2SO_{4\,(đặc)} \xrightarrow{t \geq 400\,^oC} Na_2SO_4 + 2HCl\uparrow$$

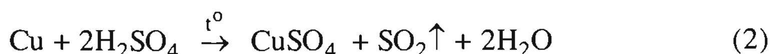
Phải dùng H_2SO_4 đặc và muối ở trạng thái tinh thể để hiđro clorua tạo thành không hoà tan trong nước.

5.22. a) $$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow \qquad (1)$$

Chất không tan B là Cu.

Theo (1) :

$$n_{Mg} = n_{H_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)} ; \qquad m_{Mg} = 24.0,25 = 6 \text{ (g)}$$



$$Cu + 2H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O \qquad (2)$$

Theo (2) :

$$n_{Cu} = n_{SO_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)} ; \qquad m_{Cu} = 64.0,1 = 6,4 \text{ (g)}$$

b) $m_{hhA} = 6 + 6,4 = 12,4$ (g)

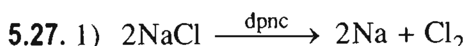
SƠ LƯỢC VỀ HỢP CHẤT CÓ OXI CỦA CLO

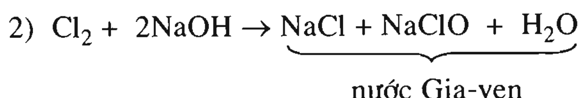
5.23. Đáp án B.

5.24. Đáp án C.

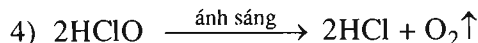
5.25. Đáp án : a – 4 ; b – 3 ; c – 2 ; d – 1 ; e – 5.

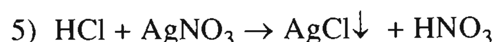
5.26. Khí O_2.

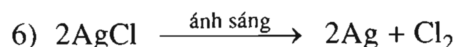
5.27. 1) 
$2NaCl \xrightarrow{dpnc} 2Na + Cl_2$

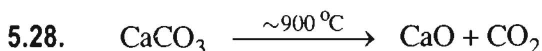
2) 
$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow \underbrace{NaCl + NaClO + H_2O}_{\text{nước Gia-ven}}$

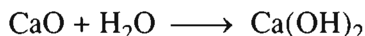
3) 
$Cl_2 + H_2O \rightleftarrows HCl + HClO$

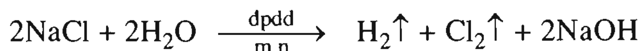
4) 
$2HClO \xrightarrow{\text{ánh sáng}} 2HCl + O_2\uparrow$

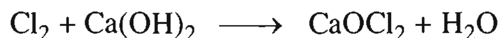
5) 
$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$

6) 
$2AgCl \xrightarrow{\text{ánh sáng}} 2Ag + Cl_2$

5.28. 
$CaCO_3 \xrightarrow{\sim 900\,^oC} CaO + CO_2$


$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$


$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[m.n]{dpdd} H_2\uparrow + Cl_2\uparrow + 2NaOH$


$Cl_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaOCl_2 + H_2O$

5.29. Ở điều kiện thường, khí clo khô không tác dụng với sắt. Nếu có nước, clo tác dụng với nước tạo ra axit ăn mòn bình thép.

FLO – BROM – IOT

5.30. Đáp án C.

5.31. Đáp án A.

5.32. – Hai nguyên tố đó là clo và iot.

– Hợp chất của chúng là natri clorua (NaCl) và natri iotua (NaI).

5.33. Vì flo là phi kim mạnh nhất trong số tất cả các phi kim nên trong các phản ứng nó chỉ thu thêm e nên luôn luôn có số oxi hoá âm. Các halogen khác còn có số oxi hoá dương vì còn có những phi kim mạnh hơn chúng nên chúng có thể nhường e cho phi kim này.

5.34. Đáp án D.

5.35. Có các phản ứng sau :

Clo đẩy brom ra khỏi muối KBr :



$$Cl_2 + 2KBr \longrightarrow 2KCl + Br_2 \qquad (1)$$

Một phần clo tác dụng với nước :



$$Cl_2 + H_2O \rightleftarrows HCl + HClO \qquad (2)$$

Một phần brom sinh ra ở (1) tác dụng với nước :



$$Br_2 + H_2O \rightleftarrows HBr + HBrO \qquad (3)$$

Một phần clo đẩy brom ra khỏi HBr :



$$Cl_2 + 2HBr \longrightarrow 2HCl + Br_2 \qquad (4)$$

Dưới tác dụng của ánh sáng, các axit HClO và HBrO bị phân huỷ :



$$2HClO \longrightarrow 2HCl + O_2 \qquad (5)$$

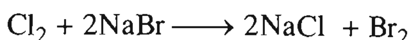


$$2HBrO \longrightarrow 2HBr + O_2 \qquad (6)$$

5.36. Sục khí Cl_2 vào các dung dịch trên đã được cho thêm hồ tinh bột.

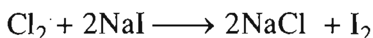
– Dung dịch nào không có hiện tượng gì xảy ra, đó là dung dịch NaCl.

– Dung dịch nào có chất lỏng màu nâu tạo thành, đó là dung dịch NaBr :



$$Cl_2 + 2NaBr \longrightarrow 2NaCl + Br_2$$

– Dung dịch nào có màu xanh xuất hiện, đó là dung dịch NaI :



$$Cl_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaCl + I_2$$

(I_2 gặp hồ tinh bột tạo ra hợp chất có màu xanh).

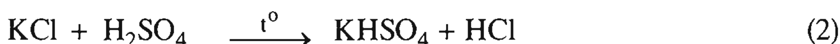
5.37. – Sản xuất flo : Trong công nghiệp, flo được sản xuất bằng cách điện phân KF tan trong HF lỏng, khan.

– Sản xuất brom : Trong công nghiệp, người ta dùng Cl_2 để oxi hoá NaBr có trong nước biển thành Br_2.

– Sản xuất iot : Trong công nghiệp, người ta sản xuất I_2 từ rong biển.



5.38. $$KF + H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} KHSO_4 + HF \quad (1)$$



$$KCl + H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} KHSO_4 + HCl \quad (2)$$

$$n_{khí} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

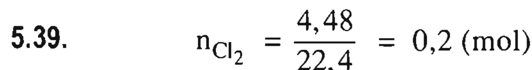
Gọi x, y lần lượt là số mol KF và KCl, ta có :

$$\begin{cases} 58x + 74,5y = 19,05 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình được : x = 0,2 ; y = 0,1.

$$m_{KF} = 58.0,2 = 11,6 \text{ (g)} \rightarrow \%m_{KF} = \frac{11,6}{19,05}.100\% = 60,89\%$$

$$\%m_{KCl} = 100\% - 60,89\% = 39,11\%$$



5.39. $$n_{Cl_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$$



$$Cl_2 + 2KBr \longrightarrow 2KCl + Br_2 \quad (1)$$

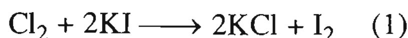
Theo (1) : $n_{KBr} = 2 . n_{Cl_2} = 2 . 0,2 = 0,4$ (mol)

$m_{KBr} = 119 . 0,4 = 47,6$ (g)

$m_{ddKBr} = 88,81 . 1,34 = 119$ (g)

$$C\% = \frac{47,6}{119} \cdot 100\% = 40\%$$

5.40. $n_{I_2} = \frac{76,2}{254} = 0,3$ (mol)



$Cl_2 + 2KI \longrightarrow 2KCl + I_2$ (1)

Theo (1) : $n_{KI} = 2 . n_{I_2} = 2 . 0,3 = 0,6$ (mol)

$$C_M = \frac{0,6}{0,2} = 3 \text{ (mol/l)}$$

Bài 26

LUYỆN TẬP : NHÓM HALOGEN

5.41. Đáp án A.

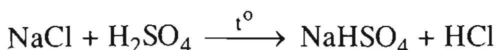
5.42. Đáp án D.

5.43. Đáp án C.

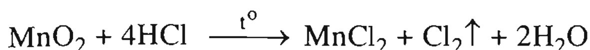
5.44. Đáp án A.

5.45. Đáp án B.

5.46. Người ta có thể điều chế Cl_2, Br_2, I_2 bằng cách cho hỗn hợp H_2SO_4 đặc và MnO_2 tác dụng với muối clorua, bromua, iotua. Các sản phẩm trung gian là HCl, HBr, HI bị hỗn hợp ($MnO_2 + H_2SO_4$) oxi hoá thành Cl_2, Br_2, I_2. Các PTHH có thể viết như sau :



$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} NaHSO_4 + HCl$



$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{t^o} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$

Các phản ứng cũng xảy ra tương tự đối với muối NaBr và NaI.

Không thể áp dụng phương pháp trên để điều chế F_2 vì hỗn hợp oxi hoá ($MnO_2 + H_2SO_4$) không đủ mạnh để oxi hoá HF thành F_2.

Cách duy nhất điều chế F_2 là điện phân KF tan trong HF lỏng khan (không có mặt H_2O). Dùng dòng điện một chiều 8 – 12 von ; 4000 – 6000 ampe ; Bình điện phân có catôt làm bằng thép đặc biệt hoặc bằng đồng và anôt làm bằng than chì (graphit).

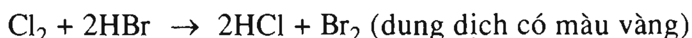


Ở catôt : $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

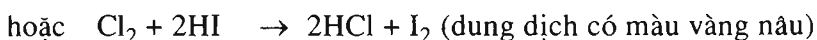


Ở anôt : $2F^- \rightarrow F_2 + 2e$

5.47. a) *Cách 1 :* Cho hỗn hợp khí đi qua dung dịch HBr hoặc dung dịch HI, Cl_2 sẽ oxi hoá HBr hoặc HI thành Br_2 hoặc I_2 làm cho dung dịch không màu ban đầu chuyển thành màu vàng hoặc màu nâu.

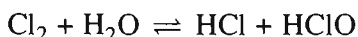


$Cl_2 + 2HBr \rightarrow 2HCl + Br_2$ (dung dịch có màu vàng)



hoặc $Cl_2 + 2HI \rightarrow 2HCl + I_2$ (dung dịch có màu vàng nâu)

Cách 2 : Có thể nhận biết hỗn hợp khí bằng giấy quỳ tím ẩm. Lúc đầu quỳ tím chuyển thành màu đỏ, do hỗn hợp khí có HCl. Sau đó màu đỏ biến mất do trong hỗn hợp có khí Cl_2. Khí Cl_2 tác dụng với H_2O sinh ra HClO có tính oxi hoá rất mạnh, làm mất màu đỏ :



$$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$$

b) Cho hỗn hợp khí trên (HCl và Cl_2) tác dụng với chất oxi hoá mạnh là MnO_2, dung dịch $KMnO_4$... HCl bị oxi hoá thành Cl_2, kết quả thu được chất khí duy nhất là Cl_2.

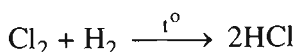


$$4HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$



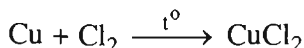
$$16HCl + 2KMnO_4 \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$$

c) Cho hỗn hợp khí trên tác dụng với H_2 ở nhiệt độ cao, thu được khí duy nhất là HCl :



$$Cl_2 + H_2 \xrightarrow{t^o} 2HCl$$

Hoặc cho hỗn hợp khí đi qua ống đựng bột đồng kim loại đun nóng, khí Cl_2 tác dụng với đồng kim loại tạo muối clorua là chất rắn. Chất khí không tác dụng với đồng kim loại là HCl, nên chất khí đi ra chỉ là HCl.



$$Cu + Cl_2 \xrightarrow{t^o} CuCl_2$$

5.48. a) Lấy một ít muối trong mỗi lọ đem hoà tan vào nước được các dung dịch riêng biệt.

– Dung dịch nào tác dụng được với Br_2 hoặc nước brom tạo ra tinh thể có màu đen tím, đó là dung dịch KI.



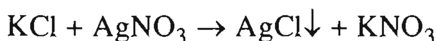
$$Br_2 + 2KI \rightarrow 2KBr + I_2$$

– Những dung dịch còn lại, dung dịch nào tác dụng được với Cl_2 tạo ra dung dịch có màu vàng nâu (màu của Br_2 tan trong nước), đó là dung dịch KBr.



$$Cl_2 + 2KBr \rightarrow 2KCl + Br_2$$

– Hai dung dịch còn lại là KF và KCl : cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$, dung dịch nào tạo kết tủa trắng, đó là dung dịch KCl.



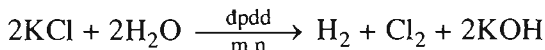
$$KCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + KNO_3$$

– Dung dịch còn lại là KF.

b) *Điều chế halogen tương ứng từ muối đã cho :*

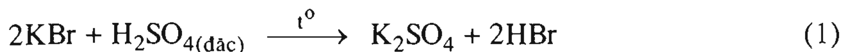
– Điều chế F_2 : Điện phân muối KF tan trong chất lỏng HF khan thu được F_2 ở anôt.

– Điều chế Cl_2 : Điện phân dung dịch KCl trong nước, có màng ngăn.

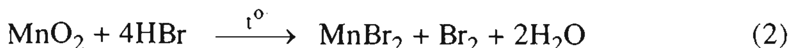


$$2KCl + 2H_2O \xrightarrow[m.n]{đpdd} H_2 + Cl_2 + 2KOH$$

– Điều chế Br_2 : Cho H_2SO_4 đặc tác dụng với hỗn hợp rắn là KBr và MnO_2, đun nóng. Các phản ứng xảy ra như sau :



$$2KBr + H_2SO_{4(đặc)} \xrightarrow{t^o} K_2SO_4 + 2HBr \quad (1)$$



$$MnO_2 + 4HBr \xrightarrow{t^o} MnBr_2 + Br_2 + 2H_2O \quad (2)$$



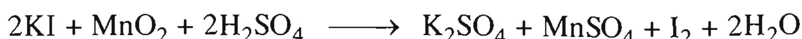
$$MnBr_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} MnSO_4 + 2HBr \quad (3)$$

Phản ứng tổng của (1), (2), (3) là :



$$2KBr + MnO_2 + 2H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} K_2SO_4 + MnSO_4 + Br_2 + 2H_2O \quad (4)$$

– Điều chế I_2 tương tự điều chế Br_2 và có phản ứng tổng là :



$$2KI + MnO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + I_2 + 2H_2O$$

Điều chế các hiđro halogenua từ các muối tương ứng :

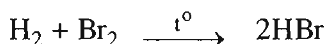


– Điều chế HF : $KF + H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} KHSO_4 + HF\uparrow$



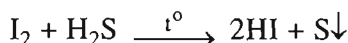
– Điều chế HCl : $KCl + H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} KHSO_4 + HCl\uparrow$

– Điều chế HBr : Điện phân dung dịch KBr có màng ngăn (hoặc cho Cl_2 tác dụng với dung dịch KBr, hoặc cho muối KBr tác dụng với hỗn hợp MnO_2 và H_2SO_4 đặc) được Br_2, sau đó cho Br_2 tác dụng với H_2 ở nhiệt độ cao được HBr.



$$H_2 + Br_2 \xrightarrow{t^o} 2HBr$$

– Điều chế HI : Tương tự như điều chế HBr ở trên hoặc từ I_2 ta điều chế HI bằng cách dùng khí H_2S khử I_2.



$$I_2 + H_2S \xrightarrow{t^o} 2HI + S\downarrow$$

5.49. *Đáp số* : 0,25 tấn NaI.

9,75 tấn NaCl.

Chương 6. OXI – LƯU HUỲNH

Bài 29

OXI – OZON

6.1. *Hướng dẫn.* So sánh bán kính nguyên tử với ion cùng loại :

– Nếu là ion dương (cation) sẽ có ít electron hơn nguyên tử, và bán kính của ion dương nhỏ hơn bán kính nguyên tử.

– Nếu là ion âm (anion) sẽ có nhiều electron hơn nguyên tử và bán kính của ion âm lớn hơn bán kính nguyên tử.

Trả lời : Đáp án D.

6.2. A – b

B – a

C – d

D – c

6.3. *Hướng dẫn.* Có thể phân biệt các khí này bằng trình tự những thí nghiệm :

– Dùng dung dịch $Ca(OH)_2$ để nhận ra khí cacbonic.

– Dùng dung dịch chứa hỗn hợp KI và hồ tinh bột để nhận ra khí ozon.

– Dùng giấy quỳ tím tẩm nước để nhận ra khí hiđro clorua.

– Khí còn lại là oxi được nhận ra bằng than hồng.

6.4. PTHH của phản ứng điều chế khí oxi :



$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow \quad (1)$$



$$2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2\uparrow \quad (2)$$

a) Nếu các chất có cùng khối lượng :

Theo (1) : 316 g $KMnO_4$ điều chế được 1 mol O_2.

Theo (2) : 245 g $KClO_3$ điều chế được 3 mol O_2.

Vậy 316 g $KClO_3$ điều chế được : $\frac{3.316}{245} \approx 3,87\,(mol)\,O_2$.

Kết luận : Nếu dùng cùng một khối lượng thì thể tích khí oxi thu được từ $KClO_3$ nhiều hơn 3,87 lần so với $KMnO_4$.

b) Nếu các chất có cùng số mol :

Theo (1) : 2 mol $KMnO_4$ điều chế được 1 mol khí O_2.

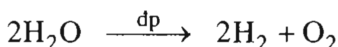
Theo (2) : 2 mol $KClO_3$ điều chế được 3 mol khí O_2.

Kết luận : Nếu dùng cùng số mol thì thể tích khí oxi thu được từ $KClO_3$ nhiều hơn 3 lần so với $KMnO_4$.

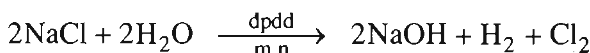
6.5. Ta có bảng sau khi điền :

Điều chế	*Dung dịch điện phân*	*Sản phẩm ở cực dương*	*Sản phẩm ở cực âm*
Khí oxi	H_2O pha thêm H_2SO_4	Khí oxi	Khí hiđro
Khí clo	NaCl (có màng ngăn)	Khí clo	Khí hiđro

Phương trình điện phân :

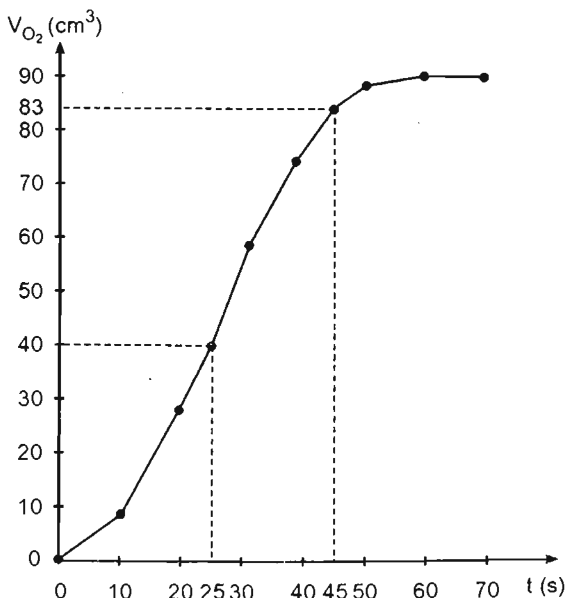


$$2H_2O \xrightarrow{dp} 2H_2 + O_2$$



$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[m.n]{dpdd} 2NaOH + H_2 + Cl_2$$

6.6. a) Xem đồ thị sau :



b) Thể tích khí oxi thu được ở các thời điểm :

– 25 giây : Khoảng 40 cm^3.

– 45 giây : Khoảng 83 cm^3.

c) Phản ứng kết thúc ở thời điểm 60 giây và thể tích khí oxi thu được là 90 cm^3.

6.7. Đáp án B.

6.8. *Hướng dẫn*. Xem các bài học trong SGK.

6.9. Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí :

$$\overline{M} = 18.2 = 36 \text{ (g)}$$

Đặt x và y là số mol O_3 và O_2 có trong 1 mol hỗn hợp khí, ta có phương trình đại số :

$$\frac{48x + 32y}{x + y} = 36$$

Giải phương trình, ta có y = 3x. Biết rằng tỉ lệ phần trăm về số mol khí cũng là tỉ lệ về thể tích : Thể tích khí oxi gấp 3 lần thể tích khí ozon. Thành phần của hỗn hợp khí là 25% ozon và 75% oxi.

6.10. a) *Đáp số* : Hỗn hợp khí A : 60% O_2 và 40% O_3.

Hỗn hợp khí B : 80% H_2 và 20% CO.

b) PTHH của các phản ứng :



$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2 \qquad (1)$$



$$3CO + O_3 \rightarrow 3CO_2 \qquad (2)$$

Trong 1 mol hỗn hợp khí A có 0,6 mol O_2 và 0,4 mol O_3.

Theo (1) : 0,6 mol O_2 đốt cháy được 1,2 mol CO.

Theo (2) : 0,4 mol O_3 đốt cháy được 1,2 mol CO.

Kết luận : 1 mol hỗn hợp khí A đốt cháy được 2,4 mol khí CO.

LƯU HUỲNH

6.11. Đáp án C.

6.12. *Hướng dẫn.* Căn cứ vào hiệu độ âm điện của các nguyên tố để xác định loại liên kết hoá học.

Trả lời : Đáp án A.

6.13. *Hướng dẫn.* Có nhiều phương pháp tách S ra khỏi hỗn hợp bột S và bột Fe. Sau đây là một thí dụ :

Khuấy hỗn hợp bột S và Fe trong dung dịch HCl hoặc dung dịch H_2SO_4 loãng, dư cho đến khi không còn bọt khí thoát ra. Lọc hỗn hợp sau phản ứng và rửa sạch, được bột lưu huỳnh. Viết PTHH của phản ứng xảy ra.

6.14. *Hướng dẫn.*



a) $Zn + S \rightarrow ZnS$

b) Zn : Chất khử hay chất bị oxi hoá.

S : Chất oxi hoá hay chất bị khử.

c) Zn dư, khối lượng là 2 g.

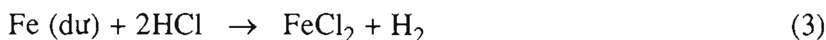
6.15. Các PTHH :



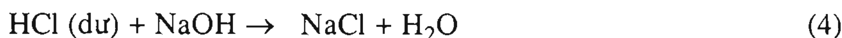
$$Fe + S \rightarrow FeS \quad (1)$$



$$FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S \quad (2)$$



$$Fe\ (dư) + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \quad (3)$$



$$HCl\ (dư) + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O \quad (4)$$

a) Thành phần của hỗn hợp khí A :

Theo (1) : 0,05 mol Fe tác dụng với 0,05 mol S, sinh ra 0,05 mol FeS.

Theo (2) : 0,05 mol FeS tác dụng với 0,10 mol HCl, sinh ra 0,05 mol H_2S.

Theo (3) : 0,05 mol Fe dư tác dụng với 0,10 mol HCl, sinh ra 0,05 mol H_2.

Kết luận : Hỗn hợp khí A có thành phần phần trăm theo thể tích :

50% khí H_2S và 50% khí H_2.

b) Nồng độ mol của dung dịch HCl :

Tổng số mol HCl tham gia các phản ứng (2), (3), (4) :

$$0,1 + 0,1 + 0,0125 = 0,2125 \text{ (mol)}$$

Nồng độ mol của dung dịch HCl : $\dfrac{0,2125}{0,5} = 0,425$ (mol/l).

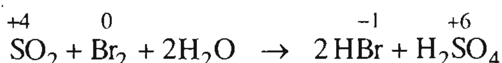
Bài 32

HIĐRO SUNFUA – LƯU HUỲNH ĐIOXIT
LƯU HUỲNH TRIOXIT

6.16. Đáp án D.

6.17. Đáp án D.

6.18. *Hướng dẫn.* Sau khi cân bằng, ta có PTHH :



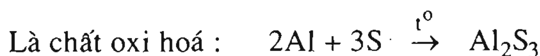
$$\overset{+4}{S}O_2 + \overset{0}{Br_2} + 2H_2O \rightarrow 2H\overset{-1}{Br} + H_2\overset{+6}{S}O_4$$

Chất oxi hoá là Br_2 có hệ số là 1, chất khử là SO_2 có hệ số là 1.

Trả lời : Đáp án B.

6.19. Khi tham gia các phản ứng hoá học :

– S có thể là chất oxi hoá, có thể là chất khử :

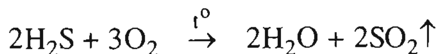


Là chất oxi hoá : $2Al + 3S \xrightarrow{t^o} Al_2S_3$



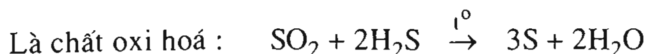
Là chất khử : $S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$

– H_2S chỉ thể hiện là chất khử :

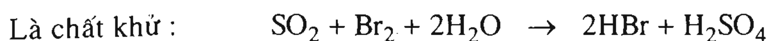


$$2H_2S + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2H_2O + 2SO_2\uparrow$$

– SO_2 có thể là chất oxi hoá, có thể là chất khử :



Là chất oxi hoá : $SO_2 + 2H_2S \xrightarrow{t^o} 3S + 2H_2O$



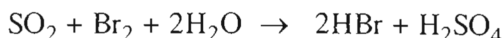
Là chất khử : $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$

6.20. Có thể phân biệt các dung dịch như sau :

– Nhận ra dung dịch Na_2SO_3 bằng dung dịch H_2SO_4, khí thoát ra làm mất màu dung dịch brom :



$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$$

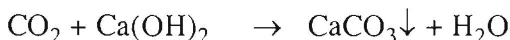


$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$$

– Nhận ra dung dịch Na_2CO_3 bằng dung dịch H_2SO_4, khí thoát ra làm đục nước vôi trong :

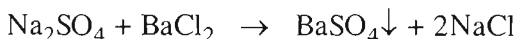


$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

– Nhận ra dung dịch Na_2SO_4 bằng dung dịch $BaCl_2$, kết tủa trắng sinh ra không tan trong axit :



$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

6.21. a) Nhận xét :

– Khí hiđro được giải phóng ở thí nghiệm 1 nhiều, nhanh hơn ở thí nghiệm 3. Vì diện tích tiếp xúc của Zn với H_2SO_4 ở thí nghiệm 1 lớn hơn, trong khi đó nhiệt độ của dung dịch axit là như nhau.

– Khí hiđro được giải phóng ở thí nghiệm 3 nhiều, nhanh hơn ở thí nghiệm 2. Vì nhiệt độ của dung dịch H_2SO_4 ở thí nghiệm 3 cao hơn, trong khi đó diện tích tiếp xúc giữa Zn và axit là như nhau.

b) Đồ thị biểu diễn các phản ứng :

– Đường cong c biểu diễn cho thí nghiệm 1, phản ứng xảy ra nhanh nhất.

– Đường cong b biểu diễn cho thí nghiệm 3, phản ứng xảy ra nhanh trung bình.

– Đường cong a biểu diễn cho thí nghiệm 2, phản ứng xảy ra chậm nhất.

c) Thể tích khí hiđro :

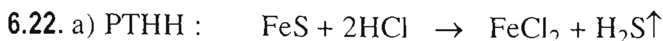
Sau các thí nghiệm, kẽm còn dư. Như vậy, thể tích khí hiđro được sinh ra phụ thuộc vào lượng H_2SO_4 tham gia phản ứng :

$$n_{H_2} = n_{H_2SO_4} = \frac{2.50}{1000} = 0,1\ (mol)$$

Thể tích khí hiđro ở điều kiện phòng là :

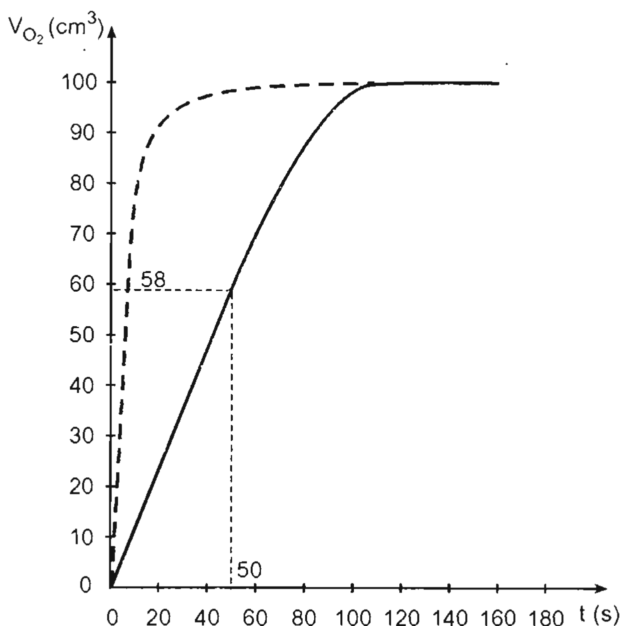
$$V_{H_2} = 24.0,1 = 2,4 \text{ (lít) hoặc } 2400 \text{ cm}^3$$

Ta ghi số 2400 cm^3 trên trục y, nơi giao điểm giữa trục y và đường ngang của 3 đường cong kéo dài (nét chấm trên đồ thị).



6.22. a) PTHH : $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$

b) Đồ thị biểu diễn khí H_2S sinh ra :



c) Căn cứ vào đồ thị, ta biết :

– Thể tích khí H_2S thu được ở thời điểm 50 giây khoảng 58 cm^3.

– Trong khoảng 20 giây đầu, phản ứng xảy ra nhanh nhất (đường cong có độ dốc lớn nhất). Khoảng thời gian 20 giây từ giây thứ 120 đến 140, phản ứng xảy ra chậm chất (đường cong có độ dốc nhỏ nhất).

– Phản ứng kết thúc ở giây thứ 140.

d) Nếu thay dung dịch HCl có nồng độ cao hơn thì đường cong sẽ có độ dốc lớn hơn, phản ứng sẽ kết thúc nhanh hơn, nhưng thể tích khí H_2S thu được là không đổi. Trên đồ thị, đường cong này được biểu diễn bằng đường đứt nét.

6.23. *Hướng dẫn.* Các phản ứng điều chế SO_2 :

– H_2SO_4 đặc tác dụng với Cu.

– H_2SO_4 đặc nóng tác dụng với S.

– Đốt cháy S trong oxi hoặc trong không khí.

– Đốt cháy H_2S trong oxi hoặc trong không khí.

– Dung dịch H_2SO_4 loãng tác dụng với Na_2SO_3 ở trạng thái rắn hoặc dung dịch.

Viết tất cả các PTHH của các phản ứng.

6.24*. a) Công thức phân tử của hợp chất A :

– Số mol các sản phẩm của phản ứng :

$n_{SO_2} = 0,1$ mol ; $n_{H_2O} = 0,1$ mol.

– Khối lượng của hiđro có trong 0,1 mol H_2O (2 g.0,1 = 0,2 g) và khối lượng của lưu huỳnh có trong 0,1 mol SO_2 (32 g.0,1 = 3,2 g) đúng bằng khối lượng của hợp chất A đem đốt (3,4 g).

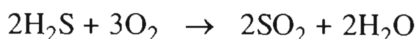
Vậy thành phần của hợp chất A chỉ có 2 nguyên tố là H và S.

– Tỉ lệ giữa số mol nguyên tử H và số mol nguyên tử S là :

$n_H : n_S = 0,1.2 : 0,1 = 2 : 1$

Công thức phân tử của hợp chất A là : H_2S.

b) PTHH của phản ứng đốt cháy H_2S :



$$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$$

c) Nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch :

– Biết số mol NaOH (0,3 mol) nhiều hơn 2 lần số mol SO_2 (0,1 mol), vậy sản phẩm là muối Na_2SO_3. Ta có PTHH :



$$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$$

– Khối lượng của dung dịch sau phản ứng :

$m_{dd} = 146,6 + 3,4 = 150$ (g)

– Khối lượng các chất có trong dung dịch sau phản ứng :

$m_{Na_2SO_3} = 126.0,1 = 12,6$ (g) Na_2SO_3

$m_{NaOH\ dư} = 40.(0,3 - 0,2) = 4$ (g) NaOH

– Nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch sau phản ứng :

$$C\%_{Na_2SO_3} = \frac{12,6}{150}.100\% = 8,4\%$$

$$C\%_{NaOH\ dư} = \frac{4}{150}.100\% \approx 2,67\%$$

Bài 33

AXIT SUNFURIC – MUỐI SUNFAT

6.25. Đáp án C.

6.26. Đáp án D.

6.27. *Hướng dẫn.* Số electron của chất bằng tổng số electron của các nguyên tử tạo nên chất. Nếu là ion âm (anion) ta phải cộng thêm số electron bằng số điện tích của ion đó.

Trả lời : Đáp án D.

6.28. A – c ; B – e ; C – b ; D – a

6.29. Đáp án D.

6.30*. *Hướng dẫn.* Sau khi cân bằng, ta có PTHH :



$$6H_2SO_{4(đặc,\ nóng)} + 2Fe \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O + 3SO_2$$

Trong số 6 phân tử H_2SO_4 tham gia phản ứng có 3 phân tử bị khử tạo thành 3 phân tử SO_2 và 3 phân tử H_2SO_4 tạo ra một phân tử $Fe_2(SO_4)_3$.

Trả lời : Đáp án D.

6.31. Đáp án C.

6.32. *Hướng dẫn.*

– Dùng quỳ tím để phân thành hai nhóm chất :

- Nhóm 1 : HCl, H_2SO_4.
- Nhóm 2 : NaCl, Na_2SO_4.

– Thuốc thử được chọn thêm có thể là dung dịch $BaCl_2$ để phân biệt từng chất có trong mỗi nhóm chất :

- Chất nào ở nhóm 1 tạo kết tủa trắng với dung dịch $BaCl_2$, chất đó là H_2SO_4. Chất còn lại là HCl.
- Chất nào ở nhóm 2 tạo kết tủa trắng với dung dịch $BaCl_2$, chất đó là Na_2SO_4. Chất còn lại là NaCl.

Viết PTHH của các phản ứng.

6.33. *Hướng dẫn.*

a) SO_2. Viết PTHH của SO_2 với H_2S và O_2.

b) HCl. Viết PTHH của HCl với kim loại và với MnO_2.

c) $CuBr_2$. Viết PTHH của dung dịch $CuBr_2$ với Fe và $CuBr_2$ với Cl_2 (phản ứng với Fe, $CuBr_2$ là chất oxi hoá ; phản ứng với Cl_2, $CuBr_2$ là chất khử).

d) S. Viết PTHH của S với kim loại và S với oxi.

6.34. *Hướng dẫn.*

a) Mg + dung dịch H_2SO_4 loãng sinh ra khí hiđro. Viết PTHH.

b) Cu + H_2SO_4 đặc sinh ra khí SO_2. Viết PTHH.

c) Na_2CO_3 + dung dịch H_2SO_4 loãng, sinh ra khí CO_2. Viết PTHH.

6.35. *Hướng dẫn.*

a) Dung dịch H_2SO_4 loãng có tính chất chung của axit. Các thí nghiệm chứng minh :

Thí nghiệm 1. Fe + H_2SO_4

Thí nghiệm 2. ZnO + H_2SO_4

Thí nghiệm 3. $Na_2SO_3 + H_2SO_4$

Thí nghiệm 4. $NaOH + H_2SO_4$ (dùng giấy quỳ tím chứng minh có phản ứng hoá học xảy ra).

b) Các thí nghiệm chứng minh H_2SO_4 có tính chất hoá học đặc trưng :

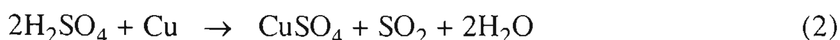
Thí nghiệm 5. $Cu + H_2SO_{4(đặc)}$ – Tính oxi hoá mạnh.

Thí nghiệm 6. $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2SO_{4(đặc)}$ – Tính háo nước và tính oxi hoá.

6.36. Viết các PTHH :



$$H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O \quad (1)$$



$$2H_2SO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O \quad (2)$$

Theo (1) : Muốn điều chế được 1 mol $CuSO_4$, cần 1 mol H_2SO_4.

Theo (2) : Muốn điều chế được 1 mol $CuSO_4$, cần 2 mol H_2SO_4.

Kết luận : Phương pháp thứ nhất tiết kiệm được một nửa lượng axit sunfuric.

6.37. *Hướng dẫn.*

a) Khí CO_2, khẳng định bằng dung dịch $Ca(OH)_2$.

b) Khí Cl_2, khí clo ẩm có tính tẩy màu.

c) Khí H_2, cháy trong không khí kèm theo tiếng nổ nhỏ.

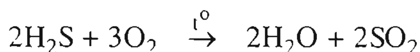
d) Khí SO_2, khí này làm mất màu dung dịch $KMnO_4$.

e) Khí O_2, khí này làm than hồng bùng cháy.

Viết các PTHH của các phản ứng.

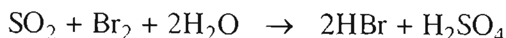
6.38. Các PTHH cho những biến đổi :

1) Đốt khí H_2S trong oxi hoặc không khí dư :



$$2H_2S + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2H_2O + 2SO_2$$

2) Dùng Br_2 oxi hoá khí SO_2 :



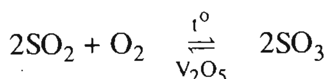
$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$$

3) Dùng Cu khử H_2SO_4 đặc :



$$2H_2SO_4 + Cu \xrightarrow{t^o} CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

4) Dùng khí oxi để oxi hoá SO_2 với xúc tác V_2O_5 :



$$2SO_2 + O_2 \underset{V_2O_5}{\overset{t^o}{\rightleftharpoons}} 2SO_3$$

5) Cho SO_3 tác dụng với H_2O :



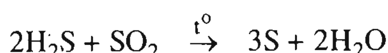
$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

6) Đốt lưu huỳnh trong oxi hoặc trong không khí :



$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

7) Dùng H_2S khử SO_2 :



$$2H_2S + SO_2 \xrightarrow{t^o} 3S + 2H_2O$$

6.39. Một lít H_2SO_4 đặc có khối lượng là :

$$1,83.1000 = 1830 \text{ (g)}$$

Khối lượng H_2O có trong 1 lít H_2SO_4 đặc là :

$$\frac{1830.6,4}{100} = 117,12 \text{ (g)}$$

Khối lượng H_2SO_4 tinh khiết có trong 1 lít là :

$$1830 - 117,12 = 1712,88 \text{ (g)}$$

Số mol H_2SO_4 có trong 1 lít axit sunfuric đặc :

$$n_{H_2SO_4} = \frac{1712,88}{98} = 17,48 \text{ (mol)}$$

6.40. a) PTHH : $2KCl + H_2SO_{4(đặc)} \rightarrow K_2SO_4 + 2HCl\uparrow$

b) Khối lượng muối trong hỗn hợp :

Đặt x và y là số mol KCl và K_2SO_4 trong hỗn hợp. Ta có :

$$74,5x + 174y = 1,143 \qquad (1)$$

Khối lượng K_2SO_4 sau phản ứng bao gồm khối lượng K_2SO_4 vốn có trong hỗn hợp ban đầu và khối lượng K_2SO_4 sinh ra sau phản ứng ($m = 174.0,5x = 87x$). Ta có :

$$87x + 174y = 1,218 \qquad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2), được $x = 0,006$; $y = 0,004$.

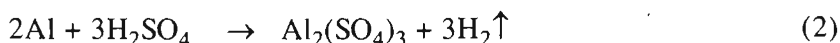
Khối lượng KCl là : $74,5.0,006 = 0,447$ (g).

Khối lượng K_2SO_4 là : $1,143 - 0,447 = 0,696$ (g).

6.41. a) Các PTHH :



$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow \qquad (1)$$



$$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow \qquad (2)$$

b) Khối lượng kim loại trong hỗn hợp :

– Số mol H_2 sinh ra ở (1) và (2) : $n_{H_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$ (mol).

– Đặt x và y là số mol Mg và Al có trong hỗn hợp. Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình đại số :

$$\begin{cases} 24x + 27y = 7,8 \\ x + 1,5y = 0,4 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được $x = 0,1$ và $y = 0,2$.

Khối lượng các kim loại :

$$m_{Mg} = 24.0,1 = 2,4 \text{ (g)}$$

$$m_{Al} = 27.0,2 = 5,4 \text{ (g)}$$

c) Thể tích dung dịch H_2SO_4 tham gia phản ứng :

– Số mol H_2SO_4 tham gia (1) và (2) là :

$$0,1 + 0,3 = 0,4 \text{ (mol)}$$

– Thể tích dung dịch H_2SO_4 là :

$$V_{H_2SO_4} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (lít) hay 200 ml}$$

LUYỆN TẬP : OXI VÀ LƯU HUỲNH

6.42. Đáp án B.

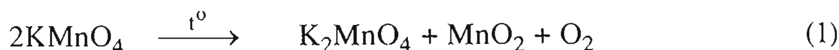
6.43. Đáp án C.

6.44. Đáp án B.

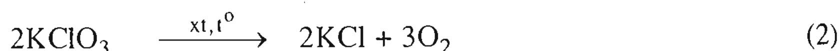
6.45. *Hướng dẫn.* Chuyển đổi khối lượng các kim loại về lượng chất (số mol). Dựa vào các PTHH để biết số mol H_2 sinh ra là 0,3 mol.

Trả lời : Đáp án C.

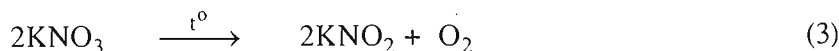
6.46. Các PTHH :



$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \quad (1)$$



$$2KClO_3 \xrightarrow{xt, t^o} 2KCl + 3O_2 \quad (2)$$



$$2KNO_3 \xrightarrow{t^o} 2KNO_2 + O_2 \quad (3)$$

a) Các chất được lấy cùng khối lượng :

Khối lượng mỗi chất là m gam, từ các PTHH (1), (2), (3) ta tính được số mol O_2 sinh ra lần lượt là : $\frac{m}{316}$ mol, $\frac{m}{81,7}$ mol và $\frac{m}{202}$ mol.

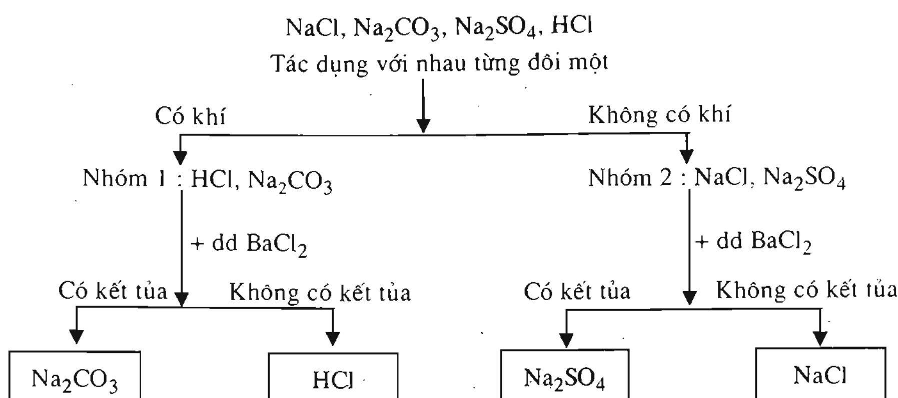
Kết luận : Khí oxi sinh ra ở (2) có thể tích lớn nhất, khí oxi sinh ra ở (1) có thể tích nhỏ nhất.

b) Các chất được lấy cùng số mol :

Số mol mỗi chất là n mol, từ các PTHH (1), (2), (3) ta tính được số mol O_2 sinh ra lần lượt là : 0,5n, 1,5n và 0,5n.

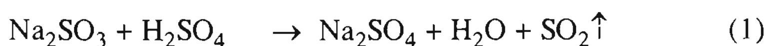
Kết luận : Khí oxi sinh ra ở (2) có thể tích lớn nhất, khí oxi sinh ra ở (1) và (3) là bằng nhau.

6.47. *Hướng dẫn.* Có thể dựa vào sơ đồ phân tích sau để nhận biết.



6.48. *Hướng dẫn.*

a) Các PTHH :



$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow \quad (1)$$



$$2NaHSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2SO_2\uparrow \quad (2)$$

b) Khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp :

Đặt x và y là số mol của muối Na_2SO_3 và $NaHSO_3$ trong hỗn hợp. Từ đó ta có hệ phương trình đại số :

$$\begin{cases} 126x + 104y = 35,6 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được : x = 0,2 và y = 0,1.

Đáp số : $m_{Na_2SO_3} = 25,2$ gam,

$m_{NaHSO_3} = 10,4$ gam.

Chương 7. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

Bài 36

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

7.1. Đáp án B.

7.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng trong mỗi trường hợp đã cho là :

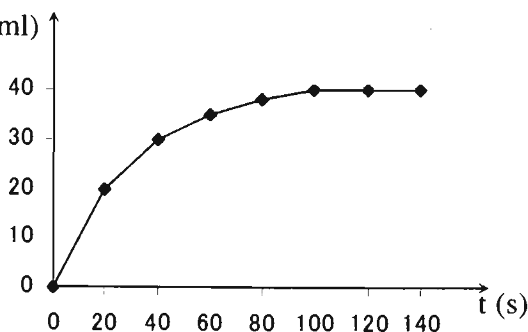
a) Tăng nồng độ chất tham gia phản ứng (khí oxi) làm tăng tốc độ phản ứng.

b) Giảm nồng độ chất tham gia phản ứng (khí oxi) làm giảm tốc độ phản ứng.

c) V_2O_5 là chất xúc tác, làm tăng tốc độ phản ứng.

d) Giảm kích thước hạt để tăng tốc độ phản ứng.

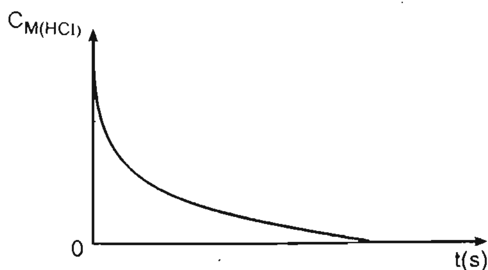
7.3. a)



Từ 0 giây đến 20 giây là đoạn đồ thị dốc nhất, đó là khoảng thời gian phản ứng có tốc độ cao nhất.

Ở thời điểm phản ứng kết thúc, đồ thị nằm ngang, thể tích hidro thu được là cực đại 40 ml. Tại thời điểm đó axit clohidric đã phản ứng hết.

b) Dạng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của nồng độ axit HCl theo thời gian.



7.4. a) Men rượu là một loại xúc tác sinh học. Chất xúc tác đã được sử dụng để tăng tốc độ của phản ứng hoá học.

b) Những lỗ rỗng trong viên than tổ ong làm tăng diện tích tiếp xúc giữa than và oxi không khí, do đó làm tăng tốc độ của phản ứng hoá học.

c) Nén hỗn hợp khí nitơ và hiđro ở áp suất cao để tăng nồng độ của hai chất khí, làm tăng tốc độ của phản ứng hoá học.

d) Dùng biện pháp tăng nhiệt độ để tăng tốc độ của phản ứng hoá học.

e) Dùng phương pháp ngược dòng, anhiđrit sunfuric đi từ dưới lên, axit sunfuric 98% đi từ trên đỉnh tháp hấp thụ xuống để tăng diện tích tiếp xúc giữa các chất, do đó, làm tăng tốc độ của phản ứng hoá học.

7.5. a) Ở cùng một nhiệt độ, cặp chất Fe + dd HCl 0,1M có tốc độ phản ứng xảy ra chậm hơn so với cặp chất Fe + dd HCl 2M, do nồng độ HCl nhỏ hơn.

b) Hai cặp chất Al + dd NaOH 2M ở 25 ^oC và Al + dd NaOH 2M ở 50 ^oC chỉ khác nhau về nhiệt độ. Cặp chất thứ hai có nhiệt độ cao hơn nên có tốc độ phản ứng cao hơn.

c) Hai cặp chất Zn (hạt) + dd HCl 1M ở 25 ^oC và Zn (bột) + dd HCl 1M ở 25 ^oC chỉ khác nhau về kích thước hạt. Cặp chất thứ hai có kích thước hạt nhỏ hơn, do đó có tổng diện tích bề mặt lớn hơn và tốc độ phản ứng cao hơn.

d) Nhiệt phân $KClO_3$ và nhiệt phân hỗn hợp $KClO_3$ với MnO_2. Trường hợp thứ hai có xúc tác nên có tốc độ phản ứng cao hơn.

CÂN BẰNG HOÁ HỌC

7.6. Đặc điểm của phản ứng hoá học này là thuận nghịch (phản ứng thuận thu nhiệt) và tất cả các chất tham gia và tạo thành đều là chất khí. Tuy nhiên, tổng số mol khí trước và sau phản ứng không thay đổi, do đó áp suất không ảnh hưởng gì đến sự chuyển dịch cân bằng.

Phương án B sai vì chỉ có một yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng là nồng độ, còn áp suất thì không.

Phương án C và D sai vì yếu tố xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng thuận và tốc độ phản ứng nghịch với số lần bằng nhau, do vậy không làm chuyển dịch cân bằng hoá học.

Do đó, chọn phương án A, nhiệt độ và nồng độ là các yếu tố đều ảnh hưởng đến sự chuyển dịch của cân bằng hoá học trên.

7.7. Phản ứng hoá học khử sắt oxit bằng cacbon monoxit là không hoàn toàn.

7.8. a) Khi tăng nhiệt độ của bình phản ứng cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển dịch về phía nghịch, vì phản ứng thuận toả nhiệt.

b) Khi tăng áp suất chung của hỗn hợp, cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển dịch về chiều thuận vì sau phản ứng có sự giảm thể tích.

c) Khi tăng nồng độ khí oxi cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển dịch về phía thuận.

d) Khi giảm nồng độ khí sunfurơ cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển dịch về chiều nghịch.

7.9. Đáp án D.

7.10. a) Khi tăng nhiệt độ, cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển sang chiều nghịch. Bởi vì phản ứng thuận toả nhiệt.

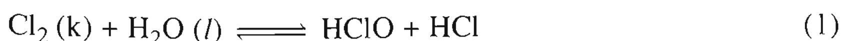
b) Khi tăng áp suất chung, cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển sang chiều thuận. Bởi vì sau phản ứng thuận có sự giảm thể tích khí.

c) Khi thêm khí trơ agon và giữ áp suất không đổi thì nồng độ của hai khí đều giảm, tuy nhiên tốc độ phản ứng thuận sẽ giảm nhanh hơn và do đó cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển sang chiều nghịch.

d) Thêm chất xúc tác không làm chuyển dịch cân bằng hoá học.

7.11. Câu B đúng.

7.12. Nước clo dần dần bị mất màu theo thời gian, không bảo quản được lâu là do quá trình phân huỷ HClO :



$$Cl_2 (k) + H_2O (l) \rightleftharpoons HClO + HCl \quad (1)$$



$$2HClO \rightleftharpoons 2HCl + O_2\uparrow \quad (2)$$

Phản ứng (2) làm cho nồng độ HClO giảm, cân bằng hoá học của phản ứng (1) chuyển dịch theo chiều thuận, clo sẽ phản ứng với nước cho đến hết, do đó nước clo không bền.

7.13. a) Các đặc điểm của phản ứng hoá học nung vôi :

– Phản ứng thuận nghịch.

– Phản ứng thuận thu nhiệt.

– Phản ứng thuận có sản phẩm tạo thành là chất khí.

b) Những biện pháp kĩ thuật để nâng cao hiệu suất nung vôi :

– Chọn nhiệt độ thích hợp.

– Tăng diện tích tiếp xúc của chất rắn ($CaCO_3$) bằng cách đập nhỏ đá vôi đến kích thước thích hợp.

– Thổi không khí nén (trong công nghiệp) hay chọn hướng gió thích hợp để tăng nồng độ khí oxi cung cấp cho phản ứng đốt cháy than, đồng thời làm giảm nồng độ khí cacbon dioxit.

7.14. – Phản ứng trên không có sự thay đổi về số mol khí trước và sau phản ứng, do đó áp suất không có ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng.

– Phản ứng thuận thu nhiệt, do đó tăng nhiệt độ làm cân bằng chuyển sang chiều thuận.

– Tăng nồng độ các chất A và B hay giảm nồng độ C cũng làm chuyển dịch cân bằng sang chiều thuận.

LUYỆN TẬP :
TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

7.15. a) So sánh các đặc điểm của hai phản ứng hoá học :

Phản ứng	Giống nhau	Khác nhau
(1)	Phản ứng thuận nghịch	– Phản ứng thuận thu nhiệt. – Phản ứng thuận làm tăng thể tích khí.
(2)	Phản ứng thuận nghịch	– Phản ứng thuận toả nhiệt. – Phản ứng thuận làm giảm thể tích. – Cần chất xúc tác.

b) Các biện pháp kĩ thuật để làm tăng hiệu suất sản xuất :

– Đối với phản ứng (1) : Tăng nhiệt độ, tăng nồng độ của hơi nước.

– Đối với phản ứng (2) : Nếu giảm nhiệt độ, cân bằng chuyển sang chiều thuận, tuy nhiên ở nhiệt độ thấp tốc độ của phản ứng thấp làm cho quá trình sản xuất không kinh tế. Người ta chọn nhiệt độ thích hợp, dùng chất xúc tác V_2O_5 và tăng áp suất chung của hệ phản ứng.

7.16. Đáp án C.

7.17. Đồ thị a biểu diễn sự biến đổi tốc độ phản ứng thuận theo thời gian.

Đồ thị b biểu diễn sự biến đổi tốc độ phản ứng nghịch theo thời gian.

Đồ thị c biểu diễn trạng thái cân bằng hoá học.

7.18. Phản ứng oxi hoá than đá hay parafin (dầu, mỡ lau máy) ở nhiệt độ thường mặc dù diễn ra rất chậm, nhưng là phản ứng hoá học toả nhiệt. Nhiệt toả ra

tích tụ lại làm tăng nhiệt độ của đống than (giẻ lau máy) đến điểm cháy, gây hoả hoạn rất nguy hiểm.

7.19. Đáp án C.

7.20. Đáp án D.

Giải thích : Đối với đám cháy thông thường (chất cháy không phải xăng, dầu hay các kim loại...) có thể dùng một trong cả ba cách để dập tắt.

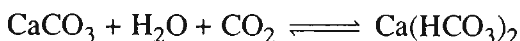
Chăn ướt ngăn khí oxi tiếp xúc với chất cháy đồng thời hạ thấp nhiệt độ xuống dưới điểm cháy.

Nước ngăn khí oxi tiếp xúc với chất cháy đồng thời hạ thấp nhiệt độ xuống dưới điểm cháy.

Cát ngăn khí oxi tiếp xúc với chất cháy.

7.21. Hai lí do chính :

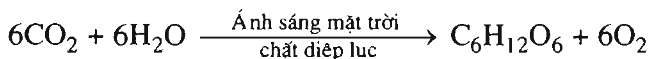
– Trong lòng biển và đại dương tồn tại cân bằng hoá học :



$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$$

Theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng, khi nồng độ cacbon đioxit tăng thì cân bằng hoá học chuyển theo chiều thuận, do đó làm giảm nồng độ của cacbon đioxit.

– Sự quang hợp của cây xanh trên lục địa và của tảo ở biển và các đại dương :



$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{chất diệp lục}]{\text{Ánh sáng mặt trời}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Dù cho có những quá trình tự điều tiết, khống chế sự tăng cacbon đioxit, nhưng con người đang thải lượng cacbon đioxit ngày càng nhiều hơn, vượt quá khả năng tự điều chỉnh của thiên nhiên.

7.22. Để tăng tốc độ của phản ứng oxi hoá Fe^{2+}, người ta sử dụng giàn mưa. Nước ngầm sau khi hút lên bể chứa được đưa qua giàn mưa với mục đích tăng diện tích tiếp xúc của nước với oxi không khí.

7.23. Nam Cực là nơi lạnh nhất Trái Đất. Nhiệt độ ở vùng này có thể xuống hàng chục độ dưới không. Ở nhiệt độ đó, các phản ứng hoá học phân huỷ

thức ăn hầu như không xảy ra. Điều này giải thích vì sao đã qua hàng trăm năm, nhưng các thức ăn trong những đồ hộp đó vẫn trong tình trạng tốt, có thể ăn được. Để giảm tốc độ phản ứng phân huỷ thức ăn, người ta bảo quản thực phẩm bằng cách ướp đá.

7.24. Máy khuấy là một thiết bị cho phép tăng tốc độ khuếch tán của các chất tham gia phản ứng, do đó tăng khả năng tiếp xúc của các chất và tăng tốc độ phản ứng hoá học. Người ta thường dùng máy khuấy trong trường hợp phản ứng giữa các chất lỏng khác nhau, hay phản ứng giữa chất lỏng và chất rắn.

7.25. Trước hết cần biết rõ đặc điểm của phản ứng hoá học :

+ Phản ứng một chiều hay thuận nghịch ?

+ Phản ứng thu nhiệt hay toả nhiệt ?

+ Phản ứng có sự tăng thể tích khí hay giảm thể tích khí ?

+ Phản ứng cần chất xúc tác hay không ?

+ .....

Căn cứ vào đặc điểm của phản ứng để tác động theo hướng tăng tốc độ phản ứng, chuyển dịch cân bằng theo chiều có lợi nhất.

MỤC LỤC

Chịu trách nhiệm xuất bản : Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc **NGÔ TRẦN ÁI**
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập **NGUYỄN QUÝ THAO**

Biên tập lần đầu : **NGUYỄN THANH GIANG – PHÙNG PHƯƠNG LIÊN**
Biên tập tái bản : **HOÀNG KIỀU TRANG**
Biên tập kĩ thuật : **HOÀNG ANH TUẤN**
Trình bày bìa và vẽ hình : **PHAN HƯƠNG**
Sửa bản in : **HOÀNG KIỀU TRANG**
Chế bản : **CÔNG TY CỔ PHẦN THIẾT KẾ VÀ PHÁT HÀNH SGD**

BÀI TẬP HOÁ HỌC 10

Mã số: **CB008T1**

In 40.000 cuốn, (ST) khổ 17 x 24 cm
In tại Công ty CP In Thái Nguyên.
Số in: 06 Số xuất bản: 01-2011/CXB/817-1235/GD.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 2 năm 2011.





SÁCH BÀI TẬP LỚP 10

1. BÀI TẬP ĐẠI SỐ 10
2. BÀI TẬP HÌNH HỌC 10
3. BÀI TẬP VẬT LÍ 10
4. BÀI TẬP HOÁ HỌC 10
5. BÀI TẬP NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai)
6. BÀI TẬP TIN HỌC 10
7. BÀI TẬP TIẾNG ANH 10
8. BÀI TẬP TIẾNG PHÁP 10
9. BÀI TẬP TIẾNG NGA 10

SÁCH BÀI TẬP LỚP 10 - NÂNG CAO

- BÀI TẬP ĐẠI SỐ 10
- BÀI TẬP HÌNH HỌC 10
- BÀI TẬP VẬT LÍ 10
- BÀI TẬP HOÁ HỌC 10
- BÀI TẬP NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai)
- BÀI TẬP TIẾNG ANH 10

Bạn đọc có thể mua sách tại :

- Các Công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội, 187B Giảng Võ, TP. Hà Nội.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam, 231 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5, TP. HCM.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng, 15 Nguyễn Chí Thanh, TP. Đà Nẵng.

hoặc các cửa hàng sách của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam :

– Tại TP. Hà Nội : 187 Giang Võ ; 232 Tây Sơn ; 23 Tràng Tiền ; 25 Hàn Thuyên ; 32E Kim Mã ; 14/3 Nguyễn Khánh Toàn ; 67B Cửa Bắc.
– Tại TP. Đà Nẵng : 78 Pasteur ; 247 Hải Phòng.
– Tại TP. Hồ Chí Minh : 104 Mai Thị Lựu ; 2A Đinh Tiên Hoàng, Quận 1 ; 240 Trần Bình Trọng ; 231 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5.
– Tại TP. Cần Thơ : 5/5 Đường 30/4.
– Tại Website bán sách trực tuyến : www.sach24.vn



Website: www.nxbgd.vn



Giá : 7.400đ